THE BIG SWITCH

大转换

重连世界，从爱迪生到Google

[美] 尼古拉斯·卡尔◎著
Nicholas Carr

探讨云计算权威之作，荣登《华尔街日报》畅销书榜！
未来已来，转变商业模式、布局企业未来，你需要一种动态商业思维！



REWIRING THE WORLD, FROM EDISON TO GOOGLE



中信出版集团 · CHINACITICPRESS

VISIT…
LANZAROTE Caliente.com

THE BIG SWITCH

大转换

重连世界，从爱迪生到Google

[美] 尼古拉斯·卡尔◎著
Nicholas Carr

探讨云计算权威之作，荣登《华尔街日报》畅销书榜！
未来已来，转变商业模式、布局企业未来，你需要一种动态商业思维！



REWIRING THE WORLD, FROM EDISON TO GOOGLE



中信出版集团 · CHINACITICPRESS

前言
这里就是未来

那是11月的一个大风天，很冷，但晴朗无云，我迷路了。虽然从网上下载了地图，但我仍然不得要领。在电脑上显得很简单的地图，此刻却让我十分糊涂——全怪波士顿迷宫一样的公路和令人看不明白的路标。当汽车仪表盘上的时钟显示我已赶不上午餐约会时，我决定步行前往。我把车开到芬威公园高墙外的一个露天停车场，下车向一位路人问清了方向。他指引我走向附近的一条街道，于是我终于能按照地图的引导，在拐了几个弯后找到了约会地点。它在一条垃圾满地的小街的尽头，是一栋古板的灰色楼房。

我想至少我找对了地方。我要找的是VeriCenter公司，可是楼房外并无公司标牌——只有一个破旧的、写着街道门牌号的小标牌吊在铁棍上，从沉重的钢门里伸出来。我再次核对地址，门牌号肯定没错。于是我推门而入，走进了世界上最不像样子的公司接待室：没有办公家具，没有窗户，没有公司介绍手册，什么都没有。在另一扇沉重的钢门旁的墙上，安装着一部黑色的无键盘电话。

我拿起电话，一位男士的声音传来，我报上自己的名字及来意，于是他通过遥控开关打开了钢门，放我进入第二间接待室。这间接待室与第一间接待室几乎一样，空空荡荡的。那位男士是保安，坐在一张金属桌子后面。他将我的驾驶执照塞入一个小小的扫描器，我的照片便被模糊地印在访客证上。然后他要我坐在电梯旁的折叠椅上等候，说马上会有人下来。这时，我开始后悔没有坚持拒绝这个约会。很长一段时间以来，VeriCenter公司公关部的一位男士给我发了好几封电子邮件约我见面，但我一直没有理会，把他的邮件删除了。然后，他又打电话给我，于是我被说服了，同意见一次面。此刻，在2004年感恩节前的周五，我来了，进入他们的办公楼（好似一座破旧的工厂），坐在一把并不舒服的椅子上。

老实讲，VeriCenter公司的人这么积极地想见我，令我感到很奇怪。我不太了解这家公司，那位公关代表说该公司成立于互联网公司热

潮的后期，总部设在波士顿。但我知道它是做信息技术生意的，而信息技术业的大部分人都对我敬而远之。因为我就是“IT不再重要”（*Does IT Matter?*）一文的作者。这是我为《哈佛商业评论》（2003年5月刊）写的一篇文章。我在文章中的论点是，尽管人们总是夸耀公司电脑系统有多么神奇，但实际上它们对公司的成功并没有那么重要。它们是必要的——没有它们，公司就无法运转，但大部分的公司电脑系统已是常见设备，它们不能为公司提供一个可压倒竞争对手的优势。当有人用电脑玩出新花样时，其他人很快就会照猫画虎。从战略上讲，信息技术已成为无生命力的东西。它只是做生意的又一项成本而已。

有记者称，这篇文章相当于一枚5 000万吨爆炸当量的激光制导炸弹。在文章发表之后的几个月，信息技术业界的大人物纷纷抨击我的观点。微软公司首席执行官史蒂夫·鲍尔默（Steve Ballmer）宣称我的文章是“胡说八道”。时任惠普公司总裁的卡莉·菲奥莉娜（Carly Fiorina）说我“肯定说错了”。英特尔公司CEO克雷格·贝瑞特（Craig Barrett）在信息技术业界的一次大会上高声说道：“IT非常非常重要！”这场争论甚至在大众媒体上也有报道。《新闻周刊》称我是“信息技术业的头号公敌”。在哈佛商学院出版社将我的文章汇编出书后，信息技术业界又掀起了新一轮的歇斯底里。

于是，如你可以想象的那样，信息技术公司约我共进午餐还真令我不习惯。

电梯门开了，衣着光鲜的VeriCenter公司营销总监珍妮弗·洛齐尔（Jennifer Lozier）走了出来。她将我领到了一间会议室，并把我介绍给她的几位同事，包括VeriCenter公司的创始人之一迈克·沙利文（Mike Sullivan）。沙利文是一位天生的企业家，他的热情几乎无法阻挡。他拿了一本我写的书，书页中露出好几张书签。他说：“当我读到这本书时，就决定一定要见你一面。我们做的事正是你所写的。”他拍了拍书的封面说：“这就是我们的业务。”

我感到困惑不解。为什么一家信息技术公司会认同“IT不再重要”这一观点呢？

沙利文解释说，他曾担任微软公司某部门的总经理，1999年离职参与创办了VeriCenter公司，因为他想开创为企业提供信息技术服务的全新方式。他坚信未来的企业不必购买和维护自己的电脑和软件，只需上

网完成所需要的数据处理，然后每月交一点儿费用，由其他专业的公司提供一切服务。我在自己的文章中，曾把信息技术比作电力。沙利文说，VeriCenter公司即将迈出符合发展过程的下一步：通过墙上的插座，像供应电力一样实际供应信息技术。

在迅速吃完午餐、看完例行的公司介绍幻灯片后，沙利文说他想领我看看“数据中心”。他带我下楼穿过走廊，来到一扇钢网门的前面。一位保安认真核对了我们的证件，然后用系在腰带上的门卡打开门，领着我们走了进去。

进了门就像进了一个新世界。这栋楼虽然外表像一家旧工厂，但里面藏着与众不同的东西——它并不反映工业时代的历史，而是体现着数字时代的未来。我面前是一间巨大的屋子，有城里一个街区那么大，在1 000盏日光灯的照耀下，满眼皆是电脑。它们排成长长的队列，每台电脑都被带锁的钢丝网罩着。电脑的机身上有各公司的标识，如IBM、Sun Microsystems、Dell及HP。[1]屋内似乎没有其他人，只有一排排电脑，风机嗡嗡响着，当海量的数据流过电脑的微处理器时，红色和绿色的发光二极管无声地不断闪烁。在我们的头顶，有的排风扇将电脑芯片产生的热量排到室外，有的排风扇则将凉爽的、过滤后的空气吹进室内。

沙利文带我从一台台电脑旁经过，走到旁边的两间发电室。每间发电室里都有一台巨大的卡特彼勒牌柴油发电机，它的发电能力是2兆瓦。他解释说，燃油就存放在现场，一旦城市电网停电，这两台发电机可使数据中心继续运转3天以上。他还带我参观了另一间屋子，里面从地板到天花板全堆着工业蓄电池，这是应对停电问题的另一个后备办法。然后我们走到一个角落，看到一根粗管子穿墙而出，粗管子里面有许多条光纤电缆。原来这里是互联网接入口，整间屋子的电脑通过这里与几十家企业连接，使它们利用这个数据中心来运转软件和储存数据。这些公司再也不必自己配备数据中心或安装自己的软件。它们只需通过互联网与这间屋子里的机器连接上，VeriCenter公司会负责照料其余的事情。

我一边打量着数据中心，一边感到自己就像漫画中的人物，头上有一个大灯泡明晃晃地照着。我意识到，这里简直是一座新型动力工厂的原型——它就是一个电脑运算工厂，能像大型公共电厂为旧工业时代供电一样，为信息时代带来动力。只要连接上互联网，这个现代的“发电

机”就可为我们的企业和家庭服务，送来大量数字化信息和数据处理能力。它可以供我们运行所有复杂的软件，使我们不必再将软件装入自己的小小电脑。而且和早期的发电机一样，它将具有空前的工作效率。它将使电脑运算变成一种廉价的、普通的商品。

“这实际上就是一种公共服务。”我对沙利文说。

他点点头，咧嘴笑着说：“这就是未来。”

---

[1] IBM——国际商业机器公司；Sun Microsystems——太阳计算机系统公司；Dell——戴尔公司；HP——惠普公司。——编者注

第一部分
一个被重构的世界

系统的各部分都必须在制造时参照所有其他部分，因为从某种意义上说，所有部分合起来才构成一台机器。

——托马斯·爱迪生

第一章
水车、电力与互联网：越来越精彩的世界

亨利·伯登（Henry Burden）于1851年在纽约州北部某个铁厂的旁边，制造了一台惊人的机器，它像一个巨大的自行车车轮，从厚实的中心轮毂处伸出几十根粗粗的铁辐条。这台机器有60英尺[2]高，250吨重，是当时全美体积最大、功率最大的工业水车。它靠引自Wynantskill河的急流推动，当以最高速度（每分钟2.5圈）转动时，可产生500马力[3]的功率。通过一个由齿轮、皮带和滑轮组成的复杂系统，伯登手下的工人利用这台工业水车来驱动钻床、研磨轮、锻锤和车床。

亨利·伯登有着工业发明方面的天赋。他是一位苏格兰工程师，1819年，28岁的他移民来到美国。他到美国后即在奥尔巴尼的一家农具厂工作，在几个月内就发明了全美第一台苗床中耕机[4]，并设计了一种改进型的犁。他在3年后迁到了附近的特洛伊镇，负责管理特洛伊铁器和制钉厂。后来，他买下了这座工厂并改名为伯登铁厂。他很快就发现，该厂位置极佳，附近就是哈得孙河和刚建成的伊利运河的交汇点。如果他能提高工厂的产量，即可通过运河将产品运销到美国东北部和中西部的新市场。他开始行动，将这家百年来一直依靠铁匠手艺吃饭的小厂，发展成了机械化的工厂。他在几十年中制造了多台机器，使铁钉和铁路道钉的生产实现了自动化。他还在1835年发明了伯登马蹄铁机。这是一种精巧的机械装置，能够以每秒1个的速度将铁条弯成马蹄形。他还用业余时间设计了一种大型航海蒸汽船，这种船成为日后很多渡轮和巡航船的范本。

但是，伯登最伟大的、使他名利双收的发明还是工业水车。这种水车被一位当地诗人称为“水车里的尼亚加拉巨人”。它以空前巨大的体积和功率，使伯登铁厂把其他制造商远远地甩在了后面。凭借产量和效率的提高，伯登铁厂以更少的工人和时间生产出了比竞争对手更多的马蹄铁、道钉等产品。伯登铁厂赢得了在南北战争期间为联邦军队提供几乎全部马蹄铁的合同，并成为美国铁路道钉的主要供应商之一，为铁路进军西部做出了贡献。

对伯登来说，有效利用机械动力进行生产对公司的成功是非常重要

的，完全可与工人技能或产品质量的重要性相提并论。他与当时的其他工厂主一样，既生产能源，也生产产品。

若是有人在20世纪初探访该铁厂，他会看到一番令人吃惊的景象。那台巨大的工业水车已被弃用，场地四周野草丛生，机器本身已是锈迹斑斑，它在连续运转50年后被闲置了。制造商们不再需要自己解决动力问题，它们可以通过输电到厂的电网，用大型电力公司下属电厂发的电来驱动自己的机器进行生产，这些新的公共电厂很快就替代了工业动力的供应。伯登的大水车和美国成千上万台私人水车、蒸汽机和发电机过时了。

一系列科学和工程上的突破，特别是在发电、输电及设计方面的突破，使大型电力公司的出现成为可能。但确保电力公司取胜的根本并不是技术，而是经济的发展。电力公司通过从中央电厂为众多买主送电，取得了在动力生产上的规模经济效应，而这一点是单个私人工厂无法做到的。对制造商来说，将工厂与新兴的电网相连，以利用更便宜的动力来源，已成为竞争之路上的必用招数。电力公司的成功全靠自己的努力，它们一旦开始为工厂供电，即可提高发电能力，进一步扩大规模经济，从而取得效率上的又一次大飞跃。电价下跌得如此之快，以至于全美几乎每个企业和家庭很快就都能用得起电了。

对于电力普及所产生的商业和社会影响，我们怎么强调都不过分。电灯改变了生活的节奏，电动组装线使工业和加工有了新的定义，而家用电器则使工业革命进入了家庭，廉价且源源不断的电力使世界的面貌焕然一新。当今的世界是100年前的人们不可想象的，这种只用了几代人时间就完成的转变是如此巨大、全面，使我们几乎无法想象家庭用上电之前的生活是什么样子。

今天，我们正处于另一场划时代的转变之中，而且也在走与电类似的路径。动力生产在一个世纪前发生的变化，现在正发生在信息处理上。由单个公司生产和运营的私人计算机系统，正被中央数据处理工厂通过互联网提供的服务——公共网格所取代。计算机应用正在变成一项公用事业，而决定我们工作和生活方式的经济等式正被再一次改写。

自公司数据中心首次安装电脑以来的半个世纪里，企业为信息技术已花费了几十万亿美元。它们为了实现各业务领域（从材料和耗材采购到雇员管理，再到向客户交货）的自动化，不断为日趋复杂的系统增添

硬件和软件；它们把这些系统放在工厂或办公室里，安排专门技术人员保养维护。正如亨利·伯登和其他制造商曾为自己动力系统的先进性而竞争一样，现在的公司也在为自己计算机系统的先进性而互相竞争。不管它们的主营业务是什么，反正都要从事数据处理这门业务。

但是，现在情况不同了。

已有一些刚刚崭露头角的公共计算公司，利用微处理器效能的提高和数据存储系统容量的扩大，开始兴建巨大的、极有效率的信息处理工厂。它们为此利用了几百万英里[5]光纤电缆，通过这个全球网格将自己的服务送到客户手中。这些新兴的计算机应用公司如同早年的电力公司，将会取得极大的规模经济效应，远远超过大多数公司自建计算机系统所能达到的效果。

一些公司看到了这种公共服务模式在经济上的有利之处，正在重新思考自己采购和使用信息技术的方式。它们不再花大笔钱购买电脑和软件，而正在努力与这种新的网格连接。这一变化不仅会改变公司信息技术部门的性质，也会动摇整个计算机行业。大的技术公司如微软、甲骨文、Dell、IBM等，已通过向无数公司出售相同的计算机系统赚得盆满钵满。当计算机应用变得更具中央形态时，这种计算机系统的销售额将大大减少。鉴于企业界每年要投入1万亿美元以上的预算来购买硬件和软件，全球经济将会反映出这一新变化带来的影响。

很难说这只是一种商业现象。在计算机公共服务业的典范中，不少公司的目标客户并不是企业，而是你我这样的普通老百姓，这方面最好的例子可能是Google（谷歌）的搜索引擎。你想，难道Google不是一个巨大的公共信息服务公司吗？当你需要在互联网上搜索时，你会通过网络浏览器连接上Google巨大的数据中心（这种数据中心建立在全球若干个秘密地点）。你输入关键字后，由千百台电脑组成的Google数据网络即会在几十亿个网页组成的数据库中搜索，选出与你的关键字最匹配的几千个网页，按相关程度排好序，并将结果通过互联网传到你电脑的屏幕上——这一切通常只用零点几秒。Google每天要重复几十亿次这种令人惊叹的运算，而这种运算并不发生在你的个人电脑中，也不可能发生在你的个人电脑中。事实上，它的发生地点离你很远，可能离你千百英里，也可能在地球的另一边，是哪个地方的计算机芯片处理了你的搜索请求呢？你不知道，而且也不在乎，正如你不知道，而且也不在乎是哪个电厂发出的电点亮了你的台灯。

当然，一切历史范例和类比都有局限性，而且信息技术在许多重要方面都与电不同，但在技术差异的表象下，电与计算机应用又有很深刻的相似之处——人们今天很容易就会忽视这一点。我们把电看作一种“简单的”效用，一种标准化的、不引人注目的电流，通过墙上的插座即可安全和可预见地到来。电的无数应用，从电视、洗衣机到机床和组装线，已变得如此常见，以至于我们不再认为它们是基本技术要素——它们已呈现出自己独立的、令人熟悉的生命形态。

事情并不总是如此。电气化开始时尚是一股未被驯服和不可预测的力量，它能改变接触过的一切，它的应用是技术的一部分，正如发电机、输电线和电流本身。恰如今天的计算机系统，所有公司都要判断如何将电用到自己的业务上，并经常对自己的组织和流程做重大调整。在技术进步后，公司又要勉强用着陈旧且常常互不兼容的设备（用现代计算机术语说就是“遗产性的系统”），尽管这些设备只会将业务锁定在过去并阻碍公司发展，而且公司还要适应客户正在变化的需要和期望。电气化，恰如计算机化一样，给各公司及各行业（当家庭开始与电网连通时，也给全社会）带来了复杂的、影响深远的、常常令人迷茫的变化。

在纯粹的经济层面上，电与信息技术的类似之处更加令人吃惊。两者皆是经济学家所称的通用技术。它们被各路人马使用，应用于各方面，执行着许多功能，而不是仅一项或几项功能。通用技术不应被看作单个工具，而应被视为一种平台，可供许多不同工具或应用方法进行操作。一旦铁路的路轨铺好，你只能用它做一件事：承载送货或载客的火车。一旦你建起电网，即可为无数电器提供动力，如工厂中的机器人、厨房中的烤面包片机及教室中的电灯。通用技术的应用是如此广泛，若通用技术的供应也可以统一，就可为巨大的规模经济提供潜在动力。

这种集中供应并不总是可以做到的，蒸汽机和水车就是难以实现集中供应的通用技术——除非位于动力供应机器附近。正因如此，亨利·伯登才紧挨着自己的铁厂建造了一个大水车。如果他把大水车挪远几百米，水车产生的能量将会完全消耗在传动轴和皮带上。如此一来，就没有动力再供应工厂里的机器了。

但是电和计算机应用有一个特性，使其在较小型的通用技术中也能独树一帜：它们均可通过网络进行远程有效传输。由于它们的源头可以不在本地，所以能够取得集中供应的规模经济效应。但是，这种节约要花很长时间才能被人理解，甚至花更长时间才能被充分利用。在任何一

项通用技术发展的早期，既谈不上技术标准，也没有广泛的配送网，因此难以实现中央供应。它的供应出于必要，是无组织的。如果一个公司想利用这项技术，就只能购买匹配它而且必需的各种部件，将这些部件在现场组装好，使其成为一个工作系统，并雇用一群专业人员来维持其运转。在电气化的早期，各工厂为了用上电，只能自己安装发电机——恰如今天的公司为了用上计算机，只能建立自己的信息系统一样。

这无疑是一种浪费，它造成了巨大的投资负担，给公司带来了沉重的固定成本负担，并导致技术和操作人员方面不必要的开支和能力的严重过剩。这种情况对技术的供应商来说很理想：它们收获了公司过度投资带来的益处，但这种益处是无法持续的。一旦实现这种技术的集中供应，大规模公共服务供应商即可排挤私人供应商。公司可能要花几十年时间才能够放弃自给自足的设备供应以及对这些设备的投资。但是最终，公共服务带来的巨大节约将使人难以抗拒，即使是最大的企业也会顺应潮流，集中供应网格终将取胜。

2004年夏天，在巴黎召开的一次会议上，苹果公司推出了其广受欢迎的最新款iMac电脑。这种电脑自1998年问世以来，一直因不同寻常的设计而令人耳目一新，这次的新款尤其令人吃惊。它的外观就像一台平板电视，长方形的显示屏嵌在白色塑料外壳上，其底座居然是铝制的。电脑本身的全部部件——芯片、驱动器、电缆、连接器，均藏在显示屏的后面。它的广告词“很聪明”地预测到了潜在买主的反应：电脑到哪儿去了？

但是，这不仅是一次精明的促销活动，也是一种微妙的承认：我们长期以来持有的对电脑的观念已经过时了。虽然大部分人仍然在家里或在上班时依赖个人电脑，但我们利用个人电脑的方式已与以往非常不同。我们不再依赖电脑硬盘中的数据和软件，而是更多地利用公共互联网传来的数据和软件。我们的个人电脑正在变成这样一种终端，其力量和作用不是主要来自电脑里的内容，而是主要来自电脑连上的互联网——尤其是连入互联网的其他电脑。

我们利用电脑的方式的改变，并不是一夜之间出现的。初步的集中计算已有较长的历史了。在20世纪80年代中期，许多早期的个人电脑拥有者通过调制解调器经电话线拨号上网，以便接入CompuServe、Prodigy、Well等中央数据库并与其他用户交换信息——人们通常称这些数据库为“公告牌”（BBS）。“美国在线”普及了这种网络社区，并增加

了丰富的图形、聊天室、游戏、天气预报、杂志、报纸文章，以及许多其他服务。还有其他更专业的数据库向学者、工程师、图书馆人员、军事计划人员和商业分析人员开放。当蒂姆·伯纳斯–李（Tim Berners-Lee）在1990年创立万维网（WWW）时，他为一件事准备好了舞台：用一个巨大的公共在线数据存储器来取代一切私人的在线数据存储器。万维网使互联网得到普及，将其变成一个分享数字信息的全球集市。当易操作的浏览器（如网景浏览器和IE浏览器）在20世纪90年代中期可供免费使用时，大家都一窝蜂地上网了。

但在万维网出现后的前10年中，网络对我们大部分人来说是一个相当乏味的地方。我们主要把它当作一个庞大的目录，一个以超级链接捆在一起的网页合集。我们在网上“阅读”，用和阅读杂志类似的方式浏览网络内容。当我们想工作或玩游戏时，就会关掉浏览器，打开自己电脑硬盘里已装好的软件，比如微软的Word，或Aldus Pagemaker、Encarta、Myst等。

但在万维网令人熟悉的、如书页一般的外观之下，有一系列强大的技术作为支撑，包括用于描述和传送数据的复杂软件，而这些强大的技术不仅会极大地扩大互联网的效用，还会改变计算机应用本身。这些技术将使所有接入互联网的计算机都变成单一的信息处理机，很容易就能与他人分享信息和软件编码。一旦充分掌握这些技术，你不仅能通过互联网看单个网站上的网页，还能运行复杂的软件，而这些软件有可能从许多网站和数据库同时接收信息。你将不仅能在互联网上“阅读”，还能在互联网上“书写”——正如你一直可以阅读自己个人电脑硬盘上的内容并写入内容一样，万维网将转变成万维电脑。

互联网的另一维度在一开始就是可见的，只不过当时是隐约可见而已。当你用早期的搜索引擎（如AltaVista）进行网络搜索时，相当于在用你的浏览器运行一个软件，该软件的编码主要留存在存放AltaVista网站的那台电脑中。当你进行网上银行相关操作，将钱在支票账户和储蓄账户之间转移时，你也是在使用一种公共软件，它运行在银行的电脑上，而不是你自己的电脑上。当你用浏览器查看你的雅虎或Hotmail电子邮箱账户，或追踪联邦快递快件的状态时，就是在使用一个复杂的软件，而它正运行在遥远的服务器电脑上。甚至当你用亚马逊网站的购物系统订购一本书，或当你随后在亚马逊网站发表该书的评价时，你都是在利用互联网的隐形力量。

早期的公共软件大多是初级的，只涉及很少量的数据交换。原因很简单：更复杂的软件可能会取代你硬盘中的软件，要求拥有迅速转移大量数据的能力，而这在传统的、低速的拨号上网时代是做不到的。运行这种软件会使电话线的运载能力迅速超负荷，或损坏你的调制解调器，你的个人电脑会因此停机。在复杂的软件大范围普及之前，一批身处关键位置的人必须掌握宽带上网的方法。于是，宽带上网的方法在20世纪90年代末，也就是互联网公司投资热正红火之时，开始出现了——当时各家电话电报公司争相把铜芯电线换成了光纤电缆（依靠这种和头发丝一样粗细的玻璃纤维，信息能够以光速传输，而不是以电流传导的速度传输），而且它们还改造了自己的线网，以便能处理海量数据。

互联网第二次兴起（后被称为Web 2.0）的首个征兆出现于1999年夏天，它是突然显现的。当时出现了一个很小的自由软件，叫作Napster，它是由18岁的大学肄业生肖恩·范宁（Shawn Fanning）用了几个月编写的。Napster可使人们以全新的方式在互联网上分享音乐：它能扫描所有安装这种软件的人的电脑硬盘，然后在范宁操作的一台中央服务器电脑中生成一个信息名录，汇集它发现的全部歌曲文件，并按歌名、乐队名、唱片名、音质等分类编成名录。Napster的用户可搜索这个名录，找到自己喜欢的音乐并从其他用户的电脑上直接下载。它的操作方法很简单，而且如果你用的是宽带，它的下载速度也很快——你可以用几个小时下载几百首歌曲。可以毫不夸张地说，在Napster最流行的时候，用户可通过这个软件找到并免费下载几乎每一首存储进光盘的流行音乐，以及很多从没存储进光盘的流行音乐。

Napster很快就大受欢迎，尤其是在有高速互联网接入的大学校园里。据市场研究公司Media Metrix估计，到2001年年初，已有2 600多万人在使用这种软件，并且每个月花1亿多小时来交换音乐文件。肖恩·范宁的发明首次向世界表明：互联网可使许多电脑作为一台单独的共有电脑发挥作用，让几千甚或几百万人访问曾经归属私人的数据库，并分享其中的数据内容。尽管每个用户都要在自己的个人电脑里装一个小软件，但Napster的真正力量在于网络本身——它创造了一种中央文档管理系统，使数据能在各台电脑之间方便地传输，即使是身处东西半球的人也能分享共同的数据。

只存在一个问题——这么做是不合法的。通过Napster下载的绝大部分歌曲的版权都属于音乐家和唱片公司，不经允许或未付费就分享它们

是违犯法律的。Napster的出现已使几百万人（他们本是守法良民）成了通过网络偷窃商店货品的扒手，也引发了一场历史上最大规模或者至少范围最广的抢劫。音乐家和唱片公司进行了反击，纷纷提起诉讼，指控范宁的公司侵害其版权。它们的法律反击导致的结果是，这项服务在推出仅两年后就于2001年夏天下线了。

Napster消失了，但通过互联网提供电脑应用服务则有了爆炸式的发展。我们中的许多人现在花更多的时间使用网上的新服务，使用自己电脑硬盘中的传统软件的时间却少了。我们依赖新出现的公用网络，通过MySpace、脸谱网等社交网站与朋友联系，在Flickr、Photobucket等网站管理我们的照片集，在Second Life、Disney's Club Penguin等虚拟世界建立假想的自我，在YouTube、Joost等网站看视频，用WordPress写博客，用Google Docs写备忘录，用Rojo、Bloglines等订阅器追踪爆炸性新闻，并把自己的文档存入Omnidrive、Box这类虚拟硬盘。

所有这些服务都暗示：信息的公共服务具有革命性潜力。未来，我们在家或上班时需要完成的信息处理任务，将越来越多地由互联网上的大型数据中心来处理。电脑应用的性质和经济意义将出现戏剧性变化，恰如机械动力的性质和经济意义在20世纪初曾有过的类似惊人变化。这种变化对我们生活、工作、学习、交流、娱乐，甚至思维方式的影响，必将是同样深刻的。如果说发电机是塑造20世纪社会的机器，使我们有了新的生活方式，那么，互联网这个信息生产机将是塑造21世纪新社会的机器。

刘易斯·芒福德（Lewis Mumford）在1970年创作了《权势五角大楼》（*The Pentagon of Power*）一书，这是他的技术批评巨著《机器的神话》（*The Myth of the Machine*）的第二卷。他在这本新书中雄辩地反驳了“技术进步决定了历史的进程”这一流行观点。他写道：“西方社会已毫无疑问地接受了一个在技术方面必须履行的责任——不仅有责任促进发明和不断创造技术领域的新事物，而且同样有责任对这些技术领域的新事物无条件投降，这只是因为它们已被创造出来了，不必考虑它们对人类的影响。这个责任与最原始的禁忌一样专断。”芒福德暗示不应让技术控制我们，而是我们要能够控制技术——只要我们能鼓起勇气，对我们制造的机器施加我们自由意志的全部力量。

他的观点很具有迷惑性，是我们大部分人都愿意认同的观点，但也是一个错误的观点。芒福德的错误并不在于断言西方社会对技术进步的

追求和拥抱毫无保留，这一点毋庸置疑。他的错误在于暗示我们可以改变做法，塑造了西方社会的在技术方面必须履行的责任并不是专断的，而且我们对它的“屈服”也不是自由决定的。促进技术进步和拥抱随之产生的新技术并不是“责任”，也不是我们出于某种原因而自愿接受的，它们是种种经济力量导致的结果，而这种种经济力量是我们基本上无法控制的。芒福德从孤立的角度看待技术，因此无法认清技术进步的道路和它对人类造成的结果，不仅源自科学和工程方面的进展，更源自技术对产品、服务生产和消费成本的影响。在一个充满竞争的市场上，更有效率的生产和消费方式必然胜过不那么有效率的生产和消费方式。因此，亨利·伯登才建造了他的大水车，并在几十年后将其闲置。技术进步促进了经济发展，而经济发展又塑造了社会。它是一个混合的过程，当你把技术、经济发展和人的本性组合起来时，你会得到许多变量，但有一个不会改变的逻辑，尽管我们只有在回顾历史时才能发现。作为个人，我们可以质疑技术领域必须履行的责任，甚至抵制它，但这种行为总是孤独而徒劳的。准确地说，在一个由经济交换统治的社会中，在技术领域必须履行的责任就是“必须履行的责任”，个人选择与它无关。

在某些罕见的时刻，社会某一关键资源的供应方式会发生变化，某一重要产品或服务会从本地供应变成中央供应（或从中央供应变成本地供应）。这时，我们就能够非常清楚地看清技术与经济发展的相互影响。在原始的狩猎采集社会中，食物生产是分散进行的。在引入农业技术后，这种分散的食物生产开始变为集中进行，文明就出现了。其他重要资源（水、运输、文字、政府等）的供应变化，也会改变塑造了社会形态的经济交换。在100年以前，当技术的变化增强了人的体力时，我们就有了社会形态方面的变化。如今，我们又到了一个社会形态发生变化的时刻，因为今天的技术已经提高了我们的智力。

计算机应用供应上的变化有可能引起尤为轰动的后果，软件不仅控制或影响了工业、商业，还控制或影响了娱乐、新闻、教育，甚至政治和国防。因此，计算机应用技术的改变所产生的冲击波将是剧烈而影响深远的。我们在生活中已经看到了早期的效果——对媒体的控制权从机构转到了个人，人们对虚拟社区（而不是真实社区）的归属感越来越强，人们就个人信息的安全进行着辩论，知识工人的就业机会开始转到美国以外的地方，财富日趋集中在少数人手中……所有这些趋势，都是基于互联网的计算机应用的兴起所造成或促成的。随着信息公用企业在规模和成熟度方面的进一步发展，经济和社会及我们自己由此产生的变

化只会增多。而且，这种变化只会越来越快，不会减速。

当今美国社会的特点，有许多是在电气化普及后才出现的。中产阶层的崛起、公共教育的扩张、群众文化的兴起、人口向郊区的迁移、工业经济向服务经济的转变——没有电力公司送来的廉价电力，这一切都不会发生。在今天，我们会认为这些事态发展是社会的永久特点，但这只是一种错觉，它们实际上是一系列特定经济交换的副产品，而这种特定的经济交换很大程度上反映了时代的技术水平。我们有可能很快发现，那些我们认为是社会长期基础的东西，事实上只是临时的结构，它们很容易就会像亨利·伯登的大水车一样被弃用。

---

[2] 1英尺≈30.48厘米。——编者注

[3] 1马力等于每秒钟把75公斤的物体提高1米所做的功。——编者注

[4] 苗床中耕机，用于疏松苗床、清除杂草。——编者注

[5] 1英里≈1 609.3米。——编者注

第二章
爱迪生和他的大管家

1878年夏天，托马斯·爱迪生感到很疲倦，这一年他过得很累，因为他一直在尽力完善和推销自己最惊人的发明：锡箔摄影术。他需要离开门洛帕克实验室，暂停夜以继日的操劳，好好休息一下，以便清醒清醒头脑，再开始新的、伟大的技术探索。当一群朋友邀请他一起去美国西部野营和打猎时，他立刻就同意了。他们一行先去怀俄明州的罗林斯观赏了日食，然后又去了犹他州、内华达州、约塞米蒂峡谷和旧金山。

爱迪生在落基山脉旅行时，曾去探访过普拉特河边的一座矿井。他看到矿工们费力地抡锤打眼，于是扭头对同伴说："为什么不能用这里的河水为他们发电呢？"这是一个大胆的想法，因为当时人们对电的研究应用才刚起步，但对爱迪生来说，大胆即是灵感的同义词。当秋天回到美国东部时，他已经有了通过电网由中央电厂供电的设想，但他的兴趣并非让矿山的工人用上电钻——他想用电照亮整座城市。他很快就成立了爱迪生电灯公司来运作这个项目，并于10月20日向媒体宣布，他将很快为纽约市的家庭和办公室供应电力。在做出承诺后，他和手下的一群人一心想着如何实现这一承诺。

爱迪生和普通的发明家不一样，他不会只发明单个物品，而是会发明整个系统。他先设计整体，然后制造出必要的零件，同时确保所有零件能完美地结合成一个整体。关于集中供电计划，爱迪生后来写道："不仅要让发电机发出电，让电灯亮起来，而且电灯还要适应发电机的电流，发电机发的电也要符合电灯的要求。系统的各部分都必须在制造时参照所有其他部分，因为从某种意义上说，所有部分合起来才构成一台机器。"爱迪生很幸运，他手边就有一个很好的范例。城市煤气灯系统是19世纪初发明的，当时已安装在很多城市。它的原理是，将天然煤气从工厂输送到建筑物里，作为灯的燃料。几个世纪以来，人们一直用简单的蜡烛和油灯照明，但现在照明已成为一种统一经营的公用事业。爱迪生面临的挑战是，用电灯系统取代煤气灯系统。

从理论上讲，电作为照明能源比煤气更合适，它易于控制，又没有火苗，所以更干净更安全。相比之下，煤气灯又脏又危险，它会消耗屋

内的氧气，产生毒烟，熏黑墙面，使窗帘落满黑灰，使室温升高，并且很容易引发致命的大爆炸。沃尔夫冈·施维尔布施（Wolfgang Schivelbusch）在他关于照明系统历史的著作《灯光：19世纪的照明史》（*Disenchanted Night*）中写道，虽然煤气灯曾被誉为“干净和纯洁的典型”，但它的缺点在它普及后变得更明显了。人们开始觉得它“又脏又不卫生”——它有害，但又不得不用。爱迪生本人曾指责煤气灯“野蛮而浪费”，称之为“黑暗时代的灯”。

在爱迪生开始做电灯实验的那个年代，尽管人们已日益对煤气灯不满，但技术上的限制使人们尚无法用电照明。至少在当时，人们还没有发明现代的白炽灯。当时唯一可用的电灯是弧光灯，其原理是让电通过两个带电的粗铁丝之间的缝隙。弧光灯的光线太刺眼，温度也太高，因此无法被放在室内或封闭的空间，只能用于大型的露天公共场所。另外，当时还没发明中央供电设施，每个弧光灯都需自备电池。沃尔夫冈·施维尔布施解释说：“弧光灯和蜡烛、油灯一样，体现的是自供燃料的前工业时代的信条。”虽然煤气灯缺点很多，但当时电灯还无法替代它。

因此，爱迪生为造出心目中的“那一台机器”，必须在系统的每一主要部件都取得技术突破。他必须首创一种高效发电的方法，一种将电流安全输送到家庭和办公室的办法，一种检测客户用电量的办法，以及一种将电转化成可控和可靠家居照明的办法。他还要确保电灯的售价与煤气灯一样，同时仍有利润。

这真是一个令人敬畏的挑战，但他和助手们经过努力，终于以令人惊叹的速度取得了成功。他们在两年内开发了该系统的所有关键部件，发明了著名的爱迪生灯泡（在很小的玻璃真空灯泡中封装一根细灯丝），一位记者诗意地描写道：“小小的阳光之球，十足的阿拉丁神灯。”他们设计了一种新型的发电机，它的功率比以前大4倍（他们将其命名为Jumbo，这是当时某马戏团一头明星大象的名字）。他们完善了一种并联线路，它可使同一条线路上的多个灯泡各自有独立的开关，并各自拥有单独的控制装置，他们还发明了一种电表，可以检测每个用户用了多少电。爱迪生于1881年前往巴黎，在国际电力博览会上展示了他发明的电灯系统的一个小模型。他还表示即将建设世界上首个中央电厂，这个中央电厂将建立在曼哈顿珀尔街的两座仓库里。

这个关于珀尔街电厂的计划雄心勃勃，该电厂将采用4台大型燃煤锅炉生产高压蒸汽，以驱动6台125马力的蒸汽机，而蒸汽机又将驱动6

台巨型发电机，发出的电将通过地下电缆网送到电站周围1平方英里[6]范围内的建筑物，而每座建筑物里都将安装一个电表。在巴黎国际电力博览会举办之后不久，这个项目的实际建设就开始了。爱迪生常常加班到深夜，以监督工程的进展。一年多以后，这个项目建成了，人们在地下铺设了几英里长的电缆。在1882年9月4日下午3点整，爱迪生指示总电气师约翰·利布（John Lieb）合上珀尔街电厂的电闸，于是电流就从其中一台发电机输送出来了。正如《纽约论坛报》次日所称：“一眨眼的工夫，以云杉街、华尔街、拿索街和珀尔街为界的整个地区都亮了起来。”中央电厂出现了。

但是，爱迪生对经营中央电厂并不感兴趣。珀尔街电厂在他看来，只是一个旨在展示他的电灯系统行得通的小项目。他真正的商业兴趣在于，将这种有专利的系统通过特许经销或专利授权许可方式，交由其他经营者经营，他通过卖设备和零件来赚钱。他组建了一个商业帝国来实现自己的野心，爱迪生独立照明公司通过专利授权许可的方式将这种系统推广到美国各地，爱迪生大陆公司（位于法国）和欧洲的其他子公司也如此办理。爱迪生灯具公司负责制造灯泡，爱迪生电气公司负责制造发电机，爱迪生电线公司负责生产电线，还有另一家公司出售各种零配件。随着市场需求的增加，他的多元化商业帝国也愈加稳固。

但这位发明家的成功也蒙蔽了他的双眼。尽管他是一个脑中充满幻想的天才，但他的眼光并没有超越专利授权许可和设备生意。他起初以为电厂仅比煤气厂更吸引人：电厂是比较小的，建在城里，只负责解决附近办公室和家庭的照明需求。的确，由于爱迪生的设备系统使用直流电，无法传输到很远的地方，所以供电范围不能超过1平方英里。当电的应用已扩展到工厂和运输时，爱迪生仍坚持自己的信念，即发电应走小规模和直流电的路子。他认为，工业公司会用他的设计和设备自建私人发电厂。爱迪生对自己完美的设备系统充满自豪，而这种自豪强化了他的信念。他对经济利益的诉求也强化了这一信念。小型发电厂（不论是中央电厂还是自备电厂）建得越多，他卖掉的设备就越多。爱迪生发明了首个有生命力的电厂系统，但他无法从逻辑上解释下一步该做的事：所有的电都是由统一建设的大电厂发出的，并设有一个全国性电网来分发这种动力能源。爱迪生设想和实现的小型电厂系统，限制了他的想象力。

将电力公用事业完成的是另一个有着不同眼光的男人，正如爱迪生

在完善发电技术方面很有才干一样，他在完善技术系统的经济回报方面也很有才干。具有讽刺意味的是，这个男人的雇主和心目中的英雄就是爱迪生本人。

1881年2月28日傍晚，远洋邮轮“切斯特”号驶入纽约港。在乘客中，有一位相貌清瘦、眼睛近视的男青年，他就是21岁的英国速记员塞缪尔·英萨尔（Samuel Insull），虽然在整个航程中几乎一直晕船，但他走下舷梯时仍然十分激动，他知道自己很快就要实现梦想：见到传奇的发明家托马斯·爱迪生。

英萨尔是一个传统、有事业心的青年才俊，出生于一个积极号召禁酒的家庭，在青年时代就爱读《伟大工程师之传记》（*Lives of the Great Engineers*）和《自助》（*Self-Help*）一类的书。据为他立传的福里斯特·麦克唐纳（Forrest McDonald）称，英萨尔很早就展示出一种“古怪的奇特性格”。他总是一大早就惊醒，突然感到充满活力，而且一整个白天都觉得干劲十足，直到半夜才有倦意。他和爱迪生一样，工作起来不知疲倦，经常像人体发电机一样精力充沛。他也和爱迪生一样，善于从全局思考问题，但令他充满激情的不是机械系统，而是商业系统。麦克唐纳写道：“英萨尔很早就认识到物与物之间，人与物之间，或人与人之间关系的实质，并非常清楚地理解基本的原则，因此他能想出办法来调整这些关系，使其效果更好。尽管学问的抽象之处也使他感到麻烦，但他‘有一种天然的才华’，能对自己看到的事情做出量化的、演算的分析——就像会计师看待事物的方式。”

英萨尔14岁时离开了学校，在伦敦一家拍卖公司当勤杂工，他从一位同事那里学会了速记，于是很快找到一份兼职：每天晚上为一位报纸编辑当速记员。他在业余时间自学记账，听歌剧，广泛阅读，把所有知识都储存在自己的脑中。他19岁时，偶然在杂志上看到了托马斯·爱迪生的一幅画像。据英萨尔多年后回忆，就是这件事改变了他的生活：

> 有一天晚上，我乘地铁去为一位大编辑做速记。我无意中拾起一本旧的《斯克里布纳月刊》，其中有一幅爱迪生在位于门洛帕克市的实验室工作的速写，那是他做电灯早期实验的地方……我曾为我加入的文学社写过一篇文章，题目是“美国发明家托马斯·爱迪生”。我为写这篇文章而查资料时根本没有想到，我会在日后跑到几千英里之外，在他领导下干一番事业，而且他最终成了我最好的朋友之一。

英萨尔在写完那篇文章后不久就找到一份工作，为著名银行家乔治·古罗（George Gouraud）当私人秘书，这对他来说是一件幸事。原来，古罗就是爱迪生欧洲业务的负责人。英萨尔通过自己的新老板与爱迪生的总工程师爱德华·约翰逊（Edward Johnson）结识并成了好朋友。约翰逊深为英萨尔的智慧和活力所打动，加上英萨尔对爱迪生的工作成果如此熟悉，于是就建议爱迪生让这位年轻人去美国并聘他为私人助理。

当英萨尔走下远洋邮轮“切斯特”号时，约翰逊就等在船下并随即带他去了爱迪生电灯公司在曼哈顿的办公室。英萨尔在那里被介绍给了神情疲倦、胡子也没刮的爱迪生。爱迪生马上让这位新助理着手审查公司复杂的、好坏难料的财务安排，爱迪生和英萨尔并肩研究了一整夜。拂晓时分，英萨尔拿出了一个有创造性的计划：把爱迪生在欧洲的专利打包作为抵押，再借一笔钱。麦克唐纳写道：“从那时起，英萨尔就成了爱迪生的财务总监。”但英萨尔不仅是财务总监，他事实上成了那位伟大发明家的业务总管。

爱迪生的业务多种多样，并且一直缺少现金，而随着电力需求的增加，英萨尔在维护业务运营方面发挥了重要的作用。他监督着“爱迪生帝国”的各个组成部分，重组了其市场和销售部门，在美国到处出差，以推动各地电厂的建立，并与银行家和其他金融家进行谈判。他在1889年指导了“爱迪生帝国”几家制造公司的合并，将其统一成爱迪生通用电气公司，并在3年后领导它和最大的竞争者（汤姆森—休斯敦公司）合并，从而组建了通用电气公司。尽管32岁的英萨尔已是世界最知名公司的高级经理之一，但他对自己的地位并不满意。他已经了解电力生意的各个方面，从技术、财务到法律，因此他渴望自己当一把手，而不是在一个庞大且充满明争暗斗的公司里当一个官僚——不论地位和报酬有多高。

更重要的是，他对电力工业的思考已与其导师产生了差异。他坚信，经营公共电厂会最终成为比制造电力设备更重要的生意。他一直在追踪发电、输电和电力应用方面的最新进展，眼光已超越了爱迪生的小型中央电厂系统，开始盯住新型中央电厂这样一种全新的模式和角色。英萨尔在1892年春天得到了出任芝加哥爱迪生公司（这是一个独立的小电厂，只为5 000个客户供电）总经理的邀请，他立刻就同意了。此举导致他的收入大减，从3.6万美元降到了1.2万美元。但报酬对他来说并不重要，他期待的是一个更宽广的舞台。在纽约举行的告别晚宴上，他站起来致辞，充满激情地保证，小小的芝加哥爱迪生公司会发展壮大，

直至超过庞大的通用电气公司。麦克唐纳写道，这个预言“太漫无边际了，非常可笑，但看着英萨尔那种无比坚定的神情，没人能笑得出来”。

英萨尔认识到或至少感觉到的情况是，公共电厂供应的电力可满足的用电需求，远大于当时用户的用电量。电可以成为一种真实存在的通用技术，供企业和家庭驱动各种机器和家用电器，但如果要让电和发电企业实现自己的使命，那么电力的生产、配送和消费方式都需要改变。正如爱迪生为组合其中央电厂系统不得不克服了许多令人畏惧的挑战，英萨尔为建立新型中央电厂系统也需克服许多令人畏惧的挑战。其中最大的挑战在于要让各工业企业相信，它们应该停止自己生产电力，并把电作为一种服务从中央电厂买回来。这个挑战考验了英萨尔作为商人的全方位才干。

从首次使用机器开始，人们就别无选择，只能自己生产驱动机器所用的动力，而动力源自人的肌肉。正如路易斯·亨特（Louis C. Hunter）在《美国工业动力的历史》（*History of Industrial Power in the United States*）中描写的一样：“几千年来，人和动物的肌肉为最早的无名机器——磨盘、制陶工用的转轮和弓钻、铁匠用的风箱和手泵等，提供了必要的动力。当机器变得更复杂时，仍然是肌肉在驱动它们——是马拉的绞车驱动着磨盘碾压谷物，驱动着锯子切割木材，驱动着压力机把棉花打成包，驱动着钻头打地道和开挖港池。”亨特写道：“1900年以前的美国制造业以小企业为主，而它们所用的能源主要是人力和畜力。”

虽然肌肉产生的动力对小企业已经够用，但对较大型企业来说是不够用的。当商品的生产开始集中到工厂时，制造商需要大量可靠且可控的动力供应，以驱动他们工厂里的机器。工业动力的第一大来源是流水。制造商们会把工厂建在大小河流的旁边，用水车控制水流的力量，并将其转化成机械能。把水当作动力来源在工业革命之前很长时间就开始了。希腊人和罗马人就利用过水车，而欧洲农民多世纪以来一直在建造由水车驱动的磨坊。当英国国王威廉一世为组织编写土地调查清册而于1066年考察英格兰时，他发现全国有几千座这样的磨坊。

在19世纪，由于较大的工厂采用水力为动力来源，这种水力系统变得更加复杂了。水力工程师努力让水车更有效率，并为此做了一系列的设计改进。除完善传统水车（如亨利·伯登建造的巨型水车等）外，他们开发的水力叶轮机——一种功率强大的涡轮水车，得到了广泛采用。水坝、水闸和水渠的设计也有了迅速的进步，这些进步使设备以必要的精

确测量来调节水流，从而驱动复杂而灵敏的机械。

水力的应用曾一度很简单，磨坊主只要和木匠签订一个合同，木匠会为他制造一个有驱动轴的木质水车，把水车安装在急流上就可以工作了。现在发电是复杂且成本高昂的事情，而且正一天天变得更复杂、更昂贵。工厂主们或要学习水力原理，或要雇用懂这门科学的专家。他们必须为本厂水力系统的建造和维护进行大量投资，还要就该买哪种水车和采用哪种水流控制设计做出困难的抉择。就动力生产做出选择，从前只是例行的事情，如今却事关企业的生死存亡。

使问题进一步复杂的是工业动力生产的第二项伟大发明——蒸汽机出现了。作为18世纪的一项发明，蒸汽机可把热能转化为机械能，其原理是把水加热至沸腾以产生蒸汽，待蒸汽膨胀时，用它来推动活塞或驱动叶轮机。蒸汽机的优点是不需要利用水流，这使制造商不必将工厂建在河边。蒸汽机的缺点则是操作起来比水车更费钱，它要消耗大量燃料，如烧水用的煤或木材。

蒸汽技术与水力系统一样，发展十分迅速，因为全球的发明家和工程师竞相制造更有效率、更可靠的蒸汽机，动力生产方面的发展与动力传输方面的发展是同步的。随着工业生产的发展，用一台水车或蒸汽机直接驱动一台机器（如一个磨坊）已经不能满足需求了。动力必须分给一个工厂内的许多不同装置，或几座相邻建筑里的不同装置使用。这就需要建造传动装置——用由齿轮、皮带、滑轮组、传动轴组成的传动系统来传输和调节动力。

当工厂扩大规模或生产流程更复杂时，传动系统也会变得非常复杂。工厂主们必须雇用建筑师来设计各个系统，并雇用熟练技工来维护它们。有人在19世纪70年代访问一家英国工厂后说：“工厂内部是一幅令人困惑的景象，无数滑轮组和皮带在朝各个方向运动，这在外行人看来简直是令人绝望的混乱。”除了建造成本高昂、易出故障、常引发事故外，传动系统的效率也不高。滑轮组和皮带通常会消耗水车或蒸汽机所产生动力的1/3甚至更多。

正是在这种情况下，发电机作为工业动力的第三种伟大来源出现了。电有一个让人不得不采用的优点：它不需要累赘的传动装置。由于每台机器都能单独由电驱动，工厂主们可以利用这个新的灵活性，设计加工流程并扩大生产规模，他们不再因皮带和滑轮组装置的复杂和难以

改变而受限制。与水动力和蒸汽动力相比，电更干净且更易控制。

但是，改成以电为动力也是一件需要深思熟虑的事情：不仅要牺牲过去在水力或蒸汽系统及其传动装置上的投资，还必须安装一台发电机并在工厂里布线。最要命的是要改装机器，以使每台机器都能由电马达驱动。这么做要花很多钱，而且因为电是新生事物，尚未得到时间的检验，所以也是有风险的。这场改造运动开始时进展缓慢，1900年，在电动系统成为工厂主的备选替代方案已近10年时，改由电驱动的机器还不到5%。但是，由于通用电气公司和西屋电气公司等供应商在技术上的进步，电动系统和电马达的价格下降了，质量也更可靠了。加上供应商的大力营销，工厂改用新技术和电力的步伐加快了。熟练电气工程师数量的迅速增加，进一步加速了这场改造运动的展开，因为他们为新系统的安装和运行提供了必需的专业知识。到1905年时，《工程》杂志的一篇文章称："人们现在一想到建一座新工厂，就会选用电力系统。"在很短时间内，以电为动力变成了常见的选择。

但是有一件事没有改变，工厂主仍然在厂内设立自己的动力供应系统，很少有制造商考虑从各地新出现的小型中央电厂（如爱迪生的珀尔街电厂）那里购买电，这种小型中央电厂是为家庭和商店提供照明用电的，没有大工厂供电所需的技术，也达不到相应的规模。由于工厂主们一向是自己解决动力问题，所以也不愿把这一关键环节托付给别人。他们知道，一旦供电系统出了故障，就会使工厂停工，出现故障的次数如果多了也就等于工厂要破产。正如路易斯·亨特所说："在早期，人们总认为，如果制造商想要使自己的机械实现电动化，他必然会使用私人发电装置。"这种观点可以从统计数字中得到证明。20世纪初，美国人口调查局的一份调查表明，全美已有5万个私人发电装置，而中央电厂只有3 600座。

随着私人发电系统数量的爆发式增长，为建造和操作这类系统提供必需部件和技术的相关行业也有了迅速的增长。通用电气公司和西屋电气公司成为巨头，此外，还有许多小型供应商。就普及私人发电系统而言，供应商及在背后支持他们的银行家自然日进斗金。当英萨尔担任芝加哥爱迪生公司总经理时，工厂主应该自己发电的观点不仅在制造业根深蒂固，在电力行业也深入人心。日益庞大的电力行业为制造业提供服务，并因此获利丰厚，处于电力行业中心位置的，就是英萨尔心目中的英雄和前老板——托马斯·爱迪生。

当工厂主们争相建造或扩建自营电厂时，两项技术正在研发过程中，它们的出现将会使自营电厂过时。英国工程师查尔斯·帕森（Charles　Parson）在19世纪80年代初发明了一种高效的蒸汽轮机，它的发电效率远高于传统的活塞式蒸汽机。与此同时，塞尔维亚发明家尼古拉·特斯拉（Nikola　Tesla）正在完善一种交流电（而不是直流电）配送系统。把这两项突破性技术结合起来，即可从根本上改变电厂的收益模式。蒸汽轮机可使中央电厂在发电方面的规模经济效应大大增强，降低每千瓦生产成本。交流电配送系统可将电力输送到很远的地方，使客户群扩大。

新的交流电系统在应用初期遇到了相当大的阻力，由于交流电系统的工作电压比现有的直流电系统高很多，所以许多人担心会有安全问题。爱迪生这时仍坚信自己的直流电系统是最好的，因此发动了一场旨在扼杀交流电系统的公关活动，企图以此放大人们的恐惧。他邀请一位名叫哈罗德·布朗（Harold Brown）的电气专家一起合作，进行了一系列公开演示：用交流发电机发出的电当场电死动物（如狗、牛、马等）。他甚至说服纽约立法机构买了一台交流发电机（购自西屋电气公司，当时西屋电气公司已购买了特斯拉的专利，成为交流电系统的最大经销商），用于处决死刑犯。1890年8月6日，杀人犯威廉·克姆勒（William Kemmler）成为第一个被纽约新式电椅处死的犯人。尽管次日报纸上的标题——“克姆勒被西屋电气公司送上不归路”肯定会让爱迪生高兴，但他放大人们恐惧的做法并没有奏效，技术上占据领先地位的交流电系统正在迅速普及。

与爱迪生阻止技术进步不同，英萨尔正努力利用这种进步，他第一个认识到，有了新的技术，即可将发电统一由大型中央电厂完成，并满足工业客户的各种需求。中央电厂具有的规模经济效益，加上通过供应不同客户带来的产能高效利用，将使其供电价格低于制造商自营电厂的供电价格。这样就形成了一种良性循环：中央电厂供应的客户越多，其效率就越高，供电成本就能被进一步压缩，从而吸引更多客户。英萨尔在自己的回忆录中称：“做成这种大公司生意的机会就在我眼前，而且我知道除非我能建成最经济的电厂，否则必将失去这个机会。”

英萨尔立刻着手提高芝加哥爱迪生公司的发电能力。当他于1892年7月1日作为公司总经理上任时，该公司只是芝加哥市内20多家小电力公司之一，而且各电力公司都只供应照明用电。芝加哥爱迪生公司只拥有

两座很小的中央电厂。英萨尔马上着手在哈里森街靠近芝加哥河的地方建设一座更大的中央电厂，首批将装备两台2　400千瓦的发电机，之后还要装备更大功率的发电机。这座中央电厂完工之后，他又计划在菲斯克街建一座更大的电厂，拟安装每台功率达到5　000千瓦的发电机——这在当时是全美最大的。他的供应商通用电气公司不认可他的计划，只想卖给他功率较小的发电机，但英萨尔不为所动。当他同意分担安装大型发电机的风险时，他的供应商让步了。通用电气公司在1903年交付了第一台5　000千瓦发电机。几年之后，英萨尔拆掉这些机器，安装了功率更大的发电机。到1911年时，菲斯克街电厂已有10台12万千瓦的发电机了。

英萨尔一边提升发电能力，一边并购竞争者。他加入芝加哥爱迪生公司不到一年，就并购了两个最大的竞争者（芝加哥Arc　Light　and　Power公司和Fort　Wayne电力公司）。到1885年，他又并购了6家电力公司，并在之后不久并购了芝加哥地区余下的中央电厂，取得了全市供电的垄断地位。他知道自己的成功在于用有效率的电厂为尽可能多的客户供电。他取得垄断地位的目标不是提高价格，而是取得大幅降价所需的业务规模，从而为更多客户供电。

另外两项发明也对英萨尔的计划具有关键意义。第一项发明是旋转变流器，由爱迪生公司前工程师查尔斯·布拉德利（Charles　Bradley）在1888年发明。它是一种转换器，可将一种电流转换成另一种电流。在英萨尔并购其他电厂后，他发现自己的设备遵循的电流标准各不相同——有直流、交流及其他特别类型的电流，工作电压、频率和相位也无法统一。他利用旋转变流器和其他变压器，将所有电厂组合为一种可以进行中央管理的单一系统（这远比爱迪生“一台机器”的概念更具野心）。这使他能通过一次生产操作为多个用途（照明、工业机械，甚至有轨电车）供电。旋转变流器使建立一个通用电网而不更换所有的陈旧设备成为可能。

第二项发明是需量表。英萨尔1894年在英国布莱顿度假时首次见到这种装置。传统的电表只能测量一个客户的“负载”（实际使用的千瓦数），需量表还能测量出该客户的“负载系数”（实际使用的千瓦数在潜在使用峰值中的百分比）。对于电力公司来说，某一个客户的使用峰值是一个重要的测量因素，因为它要确保自己有足够的发电能力满足全体客户的最大可能需求。客户的使用峰值决定了电力公司的固定成本——

即它为建设、维护电厂和设备而必须做的投资，他们的实际使用量则决定了电力公司的可变运营成本。电力公司的利润率取决于其总体的负载系数，因为这决定了它使用已有产能的效率。负载系数越高，电力公司赚的钱就越多。

作为信息处理机的一个早期案例，需量表开启了电力定价的革命道路。它使各电力公司能向客户收取两种费用：一种是固定费用，反映了该客户在电力公司总计固定成本中占的份额；另一种是可变费用，反映了该客户的实际使用量。电力公司不必再向所有客户收取同一电价，而是基于供电的经济效益向不同客户收取不同的电价。规模更大、更有效率的客户（如工厂）可享受低得多的电价，而规模较小、不那么有效率的客户则要负担较高的电价。聪明的电力公司通过电价的变化还可以吸引各类不同的客户，因为他们的需求形态是互补的，例如可把夜间用电大户和白天用电大户组合在一起，或者把夏天用电大户和冬天用电大户组合在一起。通过对这种“差异系数”的认真管理，电力公司可使自己的负载系数和利润实现最大化。

英萨尔在平衡负载方面是一个天才。即将进入20世纪时，他已在技术和财务层面对自己的公用电力系统进行了精细校准。据历史学家托马斯·P·休斯（Thomas P. Hughes）称，英萨尔在这方面的成就可与“19世纪铁路员工在管理方面做的历史性贡献媲美”，只是英萨尔还必须说服大型工业公司关闭私人电厂，并从他的电力公司买电。

他的首批目标不是制造商，而是“电车公司”，即当时是芝加哥用电大户的有轨电车公司和高架铁路公司。这些企业之所以引起了他的兴趣，是因为它们的用电特点。“电车公司”会在早晚高峰时间消耗大量电力，因为这时正是人们乘电车或火车上下班的时间。这一需求恰与家庭用户和办公室用户的需求互为补充，因为家庭的用电高峰是清晨和夜晚，而办公室的用电高峰则是白天。英萨尔知道，如果能说服“电车公司”用自己提供的电，即可大大优化自己的负载系数。为确保做成这笔生意，他向对方提出了优惠的报价：一度电不到1美分。这一报价远远低于当时的一般电价（一度电10美分）和“电车公司”自己发电的成本价。Lake街高架铁路公司于1902年与芝加哥爱迪生公司签订了购电合同。其他有轨电车公司和铁路公司很快也照此办理，拆掉了各自的自备电厂，接入了英萨尔的电网。

在拿下“电车公司”的生意之后，英萨尔发动了一场积极的攻势，以

吸引更多的工厂加入自己的电网。他在市中心建立了一家“供电商店”，将各种靠电马达驱动的机器作为促销展品；他在当地报纸上打了广告，列出了已与自己签约的各大型工业客户；他利用自己日益扩大的影响力，在主要的专业刊物上投放了赞扬自己的文章；他还花大钱针对制造商做了宣传促销，使人人皆知他可以提供可靠的动力，而且价格大大低于制造商的自备电厂。

他的促销奏效了，芝加哥的制造商们纷纷改用芝加哥爱迪生公司提供的电。不久后，英萨尔将公司的名字改为联邦爱迪生公司。《电气世界和工程师》杂志的一位记者在1908年指出：“尽管芝加哥仍有不少独立电厂，但它们正受到中央电厂的‘排挤’……英萨尔已把该市拥有最大规模自备电厂的几家工厂发展成了自己的客户。”《电气评论和西部电气专家》杂志一年后写道，英萨尔的客户“包括一大批最大的制造商和工业企业”。在制造商不断加入他的电网的过程中，英萨尔仍在继续降价。芝加哥市的人均电力消费额飞快地上升，从1899年的约10千瓦时上升到1915年的约450千瓦时。

制造商们逐步发现从电力公司买电的好处很多，不只有电价低这一条。它们通过不再采购昂贵的自备发电设备，降低了固定成本，将资本用于更具建设性的用途。它们还可以减少公司员工数量，避免技术过时和设备出故障的风险，使经理们少了一件颇令其费心的事情。广泛使用公用电网供电这件几年前不可想象的事，现已变得十分常见。在其他公用电网运营商纷纷出现之时，越来越多的客户选择由公共电网供电。1907年，公共电网在美国供电格局中占的比重为40%，到1920年时，这一比重达到70%。1930年时，它又上升到80%，并很快达到了90%以上。只有少数制造商由于有大工厂设在偏远地区仍选择自己发电。

多亏英萨尔，私人电厂的时代结束了，公共电网占了上风。

---

[6] 1平方英里＝2.590平方千米。——编者注

第三章
由机械到数字：难以想象的变革

20世纪初，各公司不仅改用由公共电网发出的电来驱动机器，还开始安装一种非常与众不同的电动机器。这种电动机器处理的不是待加工的材料，而是信息。它由办公室文员，而不是工厂的工人操作。它被称为穿孔制表机，是19世纪80年代初由工程师赫尔曼·霍尔瑞斯（Herman Hollerith）为实现美国人口普查自动化发明的。它的工作原理很简单：通过在卡纸上打孔来存储信息。例如，每张人口普查卡都能够存储一个家庭的全部信息。在这张卡某个位置打一个孔，表示这家有3个孩子，而在另一位置打一个孔则表示他们住在公寓里。然后将这张卡放到制表机的一个通电的金属板上，降下一组细细的金属针。每当金属针通过打好的孔穿过卡片时，就会接通电路，把卡上的数据记录在一个计量器里。穿孔制表机采用二进制系统，很像现在电脑的二进制运算——不论是否在特定位置打孔。

人们出售和使用穿孔制表机的方式，为商业运算的现代史树立了典范。

人口调查局将穿孔制表机应用于1890年的人口普查，并大获成功。这次普查比1880年的那一次快了许多，尽管美国人口在10年间增加了约1/4，人口普查的成本却下降了500万美元——比人口调查局的预期高了近10倍。穿孔制表机在显示出加速运算的价值之后，立即引起了铁路公司、保险机构、银行等大型企业的注意。由于这些企业在工业革命之后扩大了运营，它们发现有必要收集、存储和分析客户、自身财务状况、雇员、存货等方面日益增多的数据。电气化导致了企业规模的进一步扩大，增加了企业要处理的信息量，使这一脑力劳动变得与产品制造和交货一样重要而艰巨。霍尔瑞斯发明的制表机使大企业能用更少的人力更快、更准确地处理信息。

霍尔瑞斯看到了自己发明的商业潜力，创立了制表机公司向企业推销这一产品。这家公司迅速成长，陆续推出了一系列相关产品（例如字母式制表机、卡片分类机、卡片复制机和打印机），并向日益增多的客户进行销售。该公司于1911年与另一家更大的商用机器供应商计算机-

制表 - 记录公司合并，并选用了一位很有才干的年轻经理托马斯·J·沃森（Thomas J. Watson）掌管经营业务。13年后，雄心勃勃的沃森将公司更名为IBM（国际商业机器公司），这个名字更加令人印象深刻。其他公司，如美国的宝来公司和雷明顿兰德公司，以及欧洲的布尔公司也急忙进入了正在兴起的穿孔卡市场，从而与沃森的IBM公司正面竞争。

信息技术行业从此诞生了。

当卡片设计和设备操作有了标准，技术发展和竞争导致产品价格下跌时，穿孔卡技术的推广速度提高了。几十年内，大部分大型企业都为自己使用的机器建立了穿孔卡室，以便对财务和其他商业信息进行分类、制表和存储。它们为这一机器投入了大量的资金，并雇用文员和技术专家来操作和维护它，它们还与该系统的供应商建立了很好的关系。计算机历史学家保罗·克鲁兹（Paul Ceruzzi）写道："到20世纪30年代中期，处理储存在穿孔卡里的信息已属于商业上常见的操作，而且因穿孔卡设备推销员'深深打入'客户的会计室而得到强化。"

在公司纷纷取消内部动力生产部门的同时，它们正在建立新部门来容纳新兴的数据自动处理技术。20世纪下半叶，在电子数字计算机取代了穿孔制表机之后，这些部门出现了戏剧性的发展。大部分大公司都建设了更复杂的电脑软硬件设施，每年为自有运算花费几千万甚至几亿美元，并且更多地依赖信息技术供应商和咨询公司来确保计算机系统的良好运转。由于发达国家的商业重点从对材料的使用变成了对符号（文字、数字、图像）的使用，19世纪那些自备动力装置的命运，也将是20世纪自备数据处理装置的命运。如以前一样，各公司认为自己别无选择，只能将复杂的电脑运算操作当作做生意无法避开的部分。

尽管"电脑将成为现代商业的支柱"这一观点即将成为现实，但人们过去对于这一点曾有很多怀疑。当第一台真正的商用电脑UNIVAC在20世纪40年代诞生时，没有人认为它在企业界有什么前途。在那时，人们很难想象用电脑进行细致的数学运算。老式的穿孔制表机似乎完全满足了处理交易和记账的需求。霍华德·艾肯（Howard Aiken）作为哈佛大学知名数学家和美国国家研究委员会（NRC）成员，曾把"电脑会有巨大市场"这一观点斥为"愚蠢"，他认为美国有6台电脑供军方和科学研究使用就够了。甚至连托马斯·J·沃森也在1943年说过那句名言："我认为全球电脑市场的规模大约为5台。"

但是，作为UNIVAC的设计者，宾夕法尼亚大学的两位教授约翰·埃克特（John Eckert）和约翰·莫奇利（John Mauchly）却有不同的看法。他们认识到，电脑能够在自己的存储器中存储操作指令，因此可以通过编程让它执行许多功能。它不只是一台令人赞叹的计算器，也不限于完成预设的普通数学运算，它将成为一种通用技术。莫奇利在1948年写的一份备忘录中列出了大约24个公司、政府机构和大学，他认为这些部门均可好好利用UNIVAC。事实证明，电脑的市场比他预想的要大得多。

首先使用这种新机器的又是人口调查局，它在1951年3月31日买了两台UNIVAC，并于一年后将其安装在自己位于华盛顿特区的总部。到1954年年底，这种电脑已应用于10家私人公司，包括通用电气、美国钢铁、杜邦、大都会人寿、西屋电气和统一爱迪生公司（这是爱迪生电灯公司的新名字）。UNIVAC承担了穿孔卡系统能做的全部工作——开账单、管理工资、成本会计，它也承担了一些更复杂的任务，如销售额预测、工厂的计划调度和存货管理。在很短时间内，人们对电脑在商业应用方面的疑虑就烟消云散了，取而代之的是高涨的热情。《哈佛商业评论》在1954年夏天欢呼道："自动化市场的乌托邦貌似是可信的。"

这种热情也蔓延到商用机器的制造商那里，因为它们将电脑应用视为一个巨大的、有利可图的新市场。在UNIVAC面世后不久，IBM即推出了自己的701系列大型机。到1960年，霍尼维尔、通用电气、RCA（美国广播唱片公司）、NCR、宝来和AT&T（美国电话电报公司）的西部电气分部都竞相出售电脑。软件编程这一全新的行业也开始形成了。20世纪50年代末，约有40家小型软件公司（如计算机科学公司、计算机使用公司、计算机应用公司等）在为大型计算机编写程序。

不久之后，各公司不仅在产品质量上展开了竞争，也在软硬件能力上展开了竞争。一旦某家公司推出一个新系统来实现某项工作的自动化，其他公司因害怕处于不利地位，也会马上效仿。全球信息技术军备竞赛的第一波战斗是在航空业打响的。美国航空公司（American Airlines）总经理赛勒斯·罗利特·史密斯（Cyrus Rowlett Smith）于1959年推出一个雄心勃勃的计划，准备建立一个航班预订和出票（这是该劳动密集型行业的两个关键工序）自动系统。建立这个名叫"军刀"（Sabre）的系统花了5年多的时间，有200名技术人员参与其中。它包括两台最强大的IBM大型机、16个数据存储装置及1 000余个供票务

代理使用的终端，该项目不仅包括硬件的安装，还包括100万行的软件代码编写。当这个项目在1965年年底投入使用时，每天可以处理4万次预订和2万次出票，这在当时是一个令人惊叹的成绩。

正如伯顿的大水车为其铁厂带来了巨大益处，“军刀”系统也给美国航空公司带来了巨大优势。与其他仍以人力处理订票的航空公司相比，该公司的雇员人数减少了，效率却提高了。它还在客户服务方面带来了很大优势，因为它可以比竞争者更快地响应旅客的预订和查询。它还拥有智能上的优势，因为它可以掌握旅客对不同航线的需求，并精准地调整票价。建设和运行计算机系统对航空公司的重要性，已经与安全飞行和提供旅客服务的重要性不相上下。在之后的几年里，所有主要航空公司（包括泛美、达美、美联航等）都建立了类似的系统。它们认识到，想要继续竞争就别无选择。并不意外，它们发现电脑供应商（如IBM、斯佩里·兰德、宝来等公司）对合作都很热心，这是因为后者通过复制类似系统可赚取巨大的利润。

在1960年，美国银行在银行界也引发了一轮模仿性投资——它在这一年为其开拓性的“ERMA（Electronic Recording Machine Accounting，电子记录机会计）计算机”项目举办了盛大的启用仪式。这个仪式办得十分轰动，不仅有电视直播，还请来了罗纳德·里根（Ronald Reagan）做嘉宾。该银行在两年之内就安装运行了32台ERMA计算机，可以处理近500万个支票和储蓄账户，而这些账户以前都靠手工更新。由于这些计算机能以空前的速度和准确性处理交易，所有主要的金融机构都不得不按美国银行的样子办。同样的现象不久即在其他行业出现，各公司都竞相投资购进最新的电脑设备。

但大型机时代只是企业界大肆购买电脑的开始。20世纪60年代末，普通的美国公司用了不到资本预算的10%来购买计算机等设备。30年后，据美国商务部统计，这一比例已增加4倍，达到了45%。换句话说，到2000年，普通的美国公司为购买计算机系统而花的钱，已大致相当于购买其他各类设备的金额的总和。在同一时期，美国公司在软件方面的开支增加了100多倍，从1970年的10亿美元上升到2000年的1 380亿美元，而全球信息技术开支则从20世纪70年代的每年不到1 000亿美元，上升到21世纪初的每年1万亿美元以上。

在这30年中发生了什么呢？公司有了变化，电脑也有了变化。当国民经济中服务业的比重上升，制造业的比重下降时，投资重点从工业机

械转向信息技术。与此同时，电脑变得更小、更便宜、更易于编程、更强大，而且电脑的应用范围也大大扩大了。最重要的是，电脑成了几乎所有办公室雇员都可使用的平常工具。

与现在形成对比的是，在大型机时代，电脑是组织才用得起的机器。因为购买或租赁一台大型机都太贵了——一台IBM大型机在20世纪60年代中期的租价为每月3万美元，租到大型机的公司必须一直使用这台电脑才划算。这意味着雇员个人几乎无法直接使用电脑。和出现在电脑之前的穿孔制表机一样，大型机和有关设备都单独放在特别的房间里，并由身穿白色工作服的专门人员（用克鲁兹的话说，是一批貌似神父的技术“专家”）来操作。如果某位雇员要使用大型机，必须将他想运行的软件和所有必需的数据存入一盘磁带或一摞卡片中，然后将他要完成的运算任务排在同事的运算任务之后。大型机的操作员会逐一执行这些运算任务，并将运算结果集中打印出来供雇员审阅。如果雇员发现结果有误，他必须并再走一次处理流程。

大型机的批处理有一大优点：它能确保电脑得到有效的利用。没有哪一台电脑会闲置，大部分公司大型机的运算能力已被利用了90%以上，但批处理有一个很大的缺点：人与机器之间存在组织和技术的屏障，使人无法直接操作，也限制了机器运算能力的应用，导致运算结果延迟，人们无法用计算机做出维系公司运转所需的许多小的、日常的决定。

这一缺点持续的时间不长，随着技术在20世纪六七十年代的迅速发展，电脑的体积变小了，价格也降低了。小小的晶体管代替了庞大的真空管，廉价的标准化部件代替了昂贵的定制部件，从而催生了相对便宜的、可以放置在办公桌旁的柜式小型电脑。柜式小型电脑并不能取代大型机，而是对体积更大、效能更强的电脑起辅助作用，但是它们扩大了电脑在企业中的使用范围。因为柜式小型电脑可与桌式终端连接，所以可使普通雇员直接利用电脑完成从分析商业投资、设计新产品、安排组装线进度，到写信和写报告等各种工作。程序员可用基本的英文单词和句法来编写源代码，不必再写一长串数字。这使编程行业有了极大的发展，并使程序员的数量猛增，由程序员们开发的软件的品种也大大增加。到20世纪70年代初，一台小型电脑的价格已不到1万美元，公司可以马上通过编程让它完成某一项专门任务。

小型电脑生意变得红火起来，使数字设备、王安电脑和阿波罗等公

司迈入电脑行业的前列，但好景不长，小型电脑被证明只是一种过渡型机器。集成电路设计上的突破，尤其是英特尔公司在1971年发明的微处理器，使得一种全新电脑——微型电脑（或称个人电脑）出现并迅速普及。它比小型电脑体积更小、更便宜，也更容易使用。个人电脑的到来迅速震动了电脑行业，将人们带入商业运算的新时代。

除了在商业领域的应用，个人电脑由于可以完成各种任务且价格低廉，取代了大型机成为公司电脑运算的中心。

和对大型机的态度一样，专家们一开始并不认为个人电脑在商业上有多大的潜力，但是这一次，人们的顾虑与以往非常不同。大型机对商业应用而言功能过于强大了，而个人电脑对商业应用而言功能又太弱了。它们被斥为"无足轻重的小玩意"、"供电脑发烧友玩的玩具"。当时有名的电脑公司（从IBM到数字设备公司）都不重视这种古怪的新机器。倒是一个痴迷电脑的名叫比尔·盖茨的大学肄业生看到了个人电脑在商业上的潜力。盖茨和他高中时的好友保罗·艾伦（Paul Allen）于1975年成立了一个名为微软的小公司，专为个人电脑编写软件。盖茨很快就意识到，个人电脑不仅会在商业上有所应用，而且由于可以完成各种任务且价格低廉，会取代大型机成为公司电脑运算的中心。公司若能控制个人电脑的操作系统及它创造的虚拟桌面，就会成为电脑运算生意的佼佼者。盖茨的洞察力将使微软成为信息技术领域的领头羊，也将给他本人带来无法想象的财富。

个人电脑使电脑的应用民主化，它把电脑从公司数据中心和信息技术部门解放出来，使其成为一种普遍使用的商业工具。在这一过程中，它也改变了公司统筹电脑设备和操作的方式。放在员工办公桌上的个人电脑很快就互相连接成了网络，使雇员可以传送文件并共享打印机。陈旧的中央化的大型机机房并没有消失，它们被改造成新的数据中心。作为现代企业的动力之源，这些数据中心包含存放公司最重要数据的存储系统和强大的服务器电脑，能够运行用来管理公司财务和运营的软件。雇员可以用自己的个人电脑运行个人软件（如微软的Word和Excel），也可以通过个人电脑使用中央服务器上的软件和文件。由于个人电脑成了共用服务器的"客户"，这一模式被称为"客户—服务器运算"，是公司运算从个人电脑时代起就占据主导地位的模式。

"客户—服务器运算"模式被证明是大型机运算的镜像，它使运算成为个人化的行为，也使它变得非常没有效率。公司的计算机系统和网

络，作为现代公司的数字化传动装置，在应用范围成倍扩大后变得越来越复杂。这种复杂性的主要原因之一是，在电脑运算的软硬件方面历来缺少标准，供应商一般只推销自有品牌产品，而这些产品从设计上看与公司设备并不太协调。这样一来，公司的软件就只能在某种特定的操作系统、特定的微处理器、特定的数据库、特定的硬件环境中运行。许多服务器电脑与多用途的大型机不同，只能用作单一用途电脑，运行一种软件或数据库。每当公司购买或自行编写新的软件时，它都必须购买和安装一套专用电脑，而且每台这种电脑的配置，都要能满足该软件的最大理论需求值——即使这一最大负荷很少或从没达到过。

单一用途计算机系统的普及，导致了电脑能力利用率的极端低下。有人对6家公司的数据中心做了研究，发现其1 000台服务器的处理能力大部分只用了不到1/4。其他的研究表明，数据存储系统的利用率也几乎同样低下：平均只达到25%～50%。在个人电脑时代到来之前，数据处理专家认为：节约运算资源不仅是经济上应履行的责任，也是道德上应履行的责任。科普作家布赖恩·海斯（Brian Hayes）回忆说："浪费1个CPU（中央处理器）周期或1个字节的存储容量都曾是令人尴尬的失误，用一台大型机运算一个小问题会被人认为俗气和没有体育精神，就像用炸药炸鱼般大材小用。'客户—服务器运算'模式扼杀了节约这一伦理标准，极度浪费代替节俭成为商业运算的定义性特征。"

"客户—服务器运算"模式的复杂和效率低下，在过去的1/4个世纪中已益发严重。当公司继续增加应用服务时，它们只能扩大数据中心，安装更多机器，为旧机器重新编程，雇更多的技术人员来维持运转。如果考虑到企业还要购买备份设备（防止服务器或存储器系统出故障），你就能认识到，正如调查所显示的，在企业界为信息技术做的上万亿美元的投资中，有一大部分被浪费了。

当数据中心扩大并装进更多的电脑时，耗电量也飞速上升。美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室2005年12月的一份研究报告称，一个现代公司数据中心"消耗的电量是一栋普通写字楼的100倍"。这些研究人员发现，一家公司为维持一个大型数据中心的正常运转，每月就要用掉100万美元的电。当服务器的数量增加，电脑芯片更强大、更耗电时，数据中心的用电量还会迅速上升。Google公司的电脑工程师路易斯·安德烈·巴罗索（Luiz André Barroso）得出了一个结论："如果电脑的（使用）效率没有明显改进，那么在今后几年里，其耗电量会很轻松地超过

硬件成本，而且还可能超过不少。”

“客户—服务器运算”模式中固有的浪费对单个公司来说已很麻烦，但当你观察整个行业的情况时，浪费问题甚至称得上非常严重。如今各公司的大部分软件和几乎全部硬件都与竞争者完全一样。在作为购买者的公司看来，电脑、存储系统、网络互联设备及使用最广泛的软件均成为商品。它们无法使一家公司与另一家公司产生区别，而同样的情况出现在公司信息技术部的人员身上。他们中的大部分都从事例行维护，与其他公司的同行干一样的工作。人们复制出了几十万个独立的数据中心：使用类似的硬件，运行类似的软件，雇用类似的员工，因此给国民经济带来严重的经济“惩罚”。它导致经济的每一领域都存在信息技术资产过剩的现象，从而影响了电脑自动化带来的生产率提高和收益增加。

大型信息技术供应商利用企业的投资浪潮，跻身全球发展最快、最赚钱的公司之列。比尔·盖茨的公司就是一个很好的例子，如今的公司不论多大，几乎都会购买Windows系统和微软办公软件供其白领雇员使用：公司在每台个人电脑上安装这些软件并将其例行地升级。大部分公司还会在自己的某些服务器上运行微软操作系统，并在自己的数据中心安装其他昂贵的微软软件（如用于管理电子邮件系统的软件）。微软自建立以来的30年里，其年销售额已上升到近500亿美元，年利润超过120亿美元，有超过300亿美元的存款。还有许多与微软类似的公司，如软件生产商甲骨文、SAP，服务器供应商IBM、惠普，个人电脑供应商戴尔及其他咨询公司。这些公司依靠现代商业电脑运算的复杂性生存，它们高兴地扮演了为信息技术军备竞赛供应武器的角色。

为什么电脑应用会以如此“不正常”的方式发展？为什么电脑的个人化带来了复杂性和浪费？理由相当简单——有两条定律在起作用。第一条，同时也是最著名的定律，是1965年由英特尔公司杰出的工程师戈登·摩尔（Gordon Moore）提出的。摩尔定律认为，当价格不变时，微处理器的效能每18～24个月即增加一倍。第二条定律是由与摩尔同样卓越的同事安迪·格鲁夫在20世纪90年代提出的。格鲁夫定律认为，电信部门的带宽每一个世纪才增加一倍。格鲁夫的定律不是想阐述事实，而是想对电信业的停滞不前提出批评，但它也反映出一种现象：在电脑的应用历史上，电脑处理能力提升的速度远快于通信网络传输能力增强的速度。这一差异意味着，如果一家公司在自己的办公室安装了先进的电脑，并将其连入自己的局域网，那么它只能获得拥有先进电脑的好处。和直流

电系统传输的电一样，人们尚无实际的方法对电脑运算力做远距离有效传输。

正如格鲁夫定律所揭示的，人们公认通信带宽的缺乏是一个阻碍因素，使人们无法进行高效率的电脑运算。人们知道，从理论上讲，电脑运算的能力和电力一样，可以在大规模公用“电厂”中生产，并通过网络传输到各地。就运营而言，这种中央“发电机”会比分散的私人数据中心更有效率。1961年，当电脑科学家刚刚开始思考如何让电脑对话时，新兴的网络互联领域专家约翰·麦卡锡（John McCarthy）预言：“未来电脑运算有可能成为一项公共事业，就像电话系统已成为一项公共事业一样。”每当网络互联领域出现了新的发展，就会有一批人试图把电脑公用运算搞成一笔大生意。在大型机时代，就有公司在分时运算的基础上将中央电脑租给其他企业使用，使后者能通过电话线与中央电脑直接连接。在20世纪70年代，一些公司（如自动数据处理公司）已开始在有偿基础上向社会提供某些例行的运算服务，包括工资数据处理。而在20世纪90年代，又出现了一大批应用服务提供商，它们在大量风险资本的支持下，通过互联网向企业传输软件。

但所有的尝试都惨遭失败，因为当时没有足够的带宽。甚至在20世纪90年代后期，当电信业极力更新自身通信网络时，宽带仍然太过昂贵或数量太少，使电脑公用运算公司在传输运算服务时速度太慢且质量不可靠，这与客户自建的局域网的高速和可靠形成了鲜明的对比。企业在数字传输能力方面仍然漏洞百出，只好将复杂、低效和浪费作为运营自动化的代价来接受。

现在，局面终于起了变化。联网方面的阻碍开始瓦解——幸亏通信公司在网络公司红火时铺设了大量光纤电缆。据相关统计，这些电缆足以绕地球11万圈以上，互联网已变得又快又便宜。格鲁夫定律不再成立，这一情况至少就电脑运算而言，已足以改变一切了。既然数据可以光速在互联网上传输，就能够为远方的用户提供电脑的全部运算能力。运行你所用软件的服务器电脑可能位于你身边的数据中心，也可能位于国家某处的数据中心，所有的电脑都是互联、共通的，它们就像是一台电脑。正如Google公司首席执行官埃里克·施密特（Eric Schimidt）在1993年（当时他是太阳计算机系统公司的首席技术官）所预言的：“当网络的速度与微处理器一样快时，电脑就会虚拟化并通过网络传播。”

光纤互联网对电脑的应用所起的作用，恰如交流电系统对电所起的

作用：它使（数据中心）设备所处的位置对用户不再重要。而且，由于人们希望互联网兼容任何类型的电脑及任何形式的数字信息，它还扮演了英萨尔的旋转变流器的角色：使根本不同的、互不兼容的电脑像一个单一的系统般一起工作，它将不和谐变成了和谐。通过为数据传输和翻译提供通用媒介，互联网将刺激中央电脑运算工厂的形成，这种中央工厂可同时为几万或几百万客户服务。过去的公司别无选择，只能自己生产动力，但它们现在可以从中央工厂购买动力（即运算）服务，这意味着它们终于可以摆脱数字“传动装置”了。

公用运算系统的成熟尚需许多年，这个新行业的先驱者，如同以前的爱迪生和英萨尔，必将在商业和技术上遇到严峻的挑战。他们需要找出最好的办法，来为不同种类的服务定价，他们需要在需求增长时更善于平衡负荷和管理差异系数，他们需要和各国政府合作，建立有效的调控机制，他们需要在保密性、可靠性和效率方面达到新的水平，最令人畏惧的是他们需要说服大公司放弃对自有计算机系统的控制并开始拆除斥巨资建立的数据中心，但这些挑战终将被一一化解，正如历史上已发生过的情况一样。电脑运算的经济意义出现了改变，正是这种改变在引导着时局的发展。个人电脑时代即将让位于一个新的时代：公用运算时代。

第四章
再见，盖茨先生

“下一场巨大的变革正等待着我们。”这是比尔·盖茨于2005年10月30日发给微软公司高级经理和工程师的一份非同寻常的备忘录中的话。尽管这份备忘录的标题平淡无奇——“互联网上的软件服务”，但盖茨的目的是为公司高层敲响警钟：公用运算的兴起会摧毁微软公司的传统业务。微软公司成功的关键——在个人电脑桌面的统治地位——正变得不再重要。盖茨告诉自己的下属，软件已不再是人们一定会在自己的电脑上安装的东西了。软件正变成一种通过互联网提供的简单服务。他用技术专家的口吻写道：“互联网具有的宽广而丰富的基础，将会引发一波即刻提供应用和体验的‘服务浪潮’，它旨在提供几千万甚至几亿用户需要的服务，并将戏剧性地改变提供给各类企业的解决方案的性质和价格。”他的结论是，这一浪潮“将是极具破坏性的”。

不难理解是什么使盖茨写下了这份备忘录，当盖茨在位于华盛顿州雷德蒙德的公司总部奋笔疾书时，他对公司前途的担心正在几百英里外的一个小镇变成现实。这是俄勒冈州北部的一个名叫达尔斯的普通小镇。当年早些时候，一个名叫Design LLC的神秘公司开始悄悄与当地官员进行谈判，希望购买某政府机构拥有的一块30英亩[7]的土地。这块土地是某工业园区的一部分，位于哥伦比亚河边。该公司为了保密，要求当地官员签订保密协议，但这个交易的细节很快就曝光了。原来这个Design LLC公司只是个皮包公司，真正想买这块土地的公司不是别人，正是Google公司——这个头号互联网搜索公司正在迅速成长为微软公司最危险的对手。

Google公司在2005年2月谈成了这笔交易，在该镇同意给予税收优惠后，Google公司只花了不到200万美元就买下了这块土地。几百名建筑工人和一大队挖土机、翻斗车和水泥搅拌车开进了工地，这个即将开工的项目的代号是“二号工程”。这个项目花的钱，按Google公司首席执行官埃里克·施密特日后的说法，是一笔“巨大投资”。随着施工的展开，该项目的轮廓已经显现了。主体建筑是两座庞大的无窗仓库，每座都几乎有一个足球场那么大，仓库的房顶上有4个冷却塔，使它们散发出不祥的气息。《国际先驱论坛报》的一篇文章称它“像一座信息时代的核电

厂”。

这个比喻真是再贴切不过了，Google公司正在建设的是一个巨大的数据处理工厂，而且无论怎么看都是世界上最大、最先进的。这里可放置几万甚至几十万台电脑，它们一起运转时就像一台电脑一样，因此确实可以说是信息处理领域的核电厂，或能发出空前电力的数据发电机。将来回忆这座工厂时，我们可能只把它看作中央电脑运算工厂比较原始的样本，就像我们今天看待英萨尔开在菲斯克街的电厂一样。但在今天，它却代表了电脑公用运算领域最先进的水平。正如盖茨在2005年10月已意识到的，它象征了正在冲击电脑行业的剧变。

当Google公司开始建造这座世界工厂时，它早已在全球若干个秘密地点建立了几十个“服务器储藏室”，这些储藏室总共安放了50万台电脑，但用户对新运算能力的需求仍在激增。达尔斯镇曾被俄勒冈州的一家报纸形容为“波特兰和彭德尔顿之间的中途停车站”，它证明了这是Google公司建设最先进数据中心的完美地点：该镇十分偏远，因此Google公司比较能够保证数据中心的安全，其雇员也更难被竞争对手挖走。该镇的两个有利条件——便宜的电力和高速的网络对于数据中心的高效运行更是十分关键。该数据中心可以用哥伦比亚河上多座水电站发出的电，达尔斯大坝发电站的发电量更达到了1.8千兆瓦。数据中心还可以用冰冷的河水来冷却机器，从而节约电力。至于带宽，该镇已投资建立了一个大型的光纤数据网，能直接接入附近的一个国际网络节点，该光纤数据网提供了大量网络接口，可供Google公司数据中心向全球用户传输数据。

Google公司的各数据中心都是由计算机科学界的顶级专家设计的，它们如同爱迪生的一台机器，是作为一个经过精细校准的系统——传奇电脑设计师丹尼·希利斯（Danny Hillis）称其为“世界上最大的电脑”——运行的，每一部分都经过精密设计，可与其他部分合作得天衣无缝。每个数据中心都拥有一个或多个集群服务器电脑。这些服务器电脑和家庭手工组装的个人电脑一样，都使用了便宜的微处理器和硬盘，只不过Google公司会从制造商那里一次性买入一大批。Google公司不会把这些电脑组件装入电脑机箱，而是将它们固定在高高的金属架上，以便出现故障时能及时更换。为了减少耗电量，每台电脑用的电都来自Google公司工程师发明的不间断电源。这些电脑使用的软件是免费的Linux操作系统，但经过了Google公司程序员的调整。Google公司甚至

用自己的光纤电缆完成了大部分数据中心之间的连接，以保证自己能精确控制它们之间及它们与公共互联网之间的数据流。

这一系统最重要的元素，即把各部分组合在一起的东西，是一款专有软件。Google公司编写这款软件是为了协调单个以及全球所有的集群服务器。尽管Google公司的网络搜索技术对外保密，但我们仍大致了解软件是怎么进行网上搜索的。Google公司在其数据库中复制了整个互联网，并不断通过“蜘蛛”软件进行搜集和更新。这种“蜘蛛”软件会在网上悄悄巡查几十亿个网页和链接。Google公司的一套秘密算法会分析所有的网页，就网上的内容建立一个索引，按与关键词的相关度对每一页排序。然后，这个索引会在所有集群中复制。当某人在Google搜索某个关键词时，该软件就把这个搜索申请转到某个集群，由几百或几千个服务器同时进行比对。由于每个服务器只负责将关键词与索引的一小部分（Google公司称之为“索引的一个碎片”）比对，这种“平行处理”比单台电脑将关键词与索引进行比对要快得多。该软件会收集和汇总来自服务器的所有搜索结果，按相关度排列与之匹配的网页，并将最终结果发回搜索人的电脑。

Google公司的工程师称，尽管一次典型的搜索需要“微处理器工作几十亿次”并阅读“几百兆字节的数据”，但整个搜索过程在零点几秒内即可完成。正是由于这种协调软件起了交通警察的作用，才使数据处理负荷均衡地分给各个集群和服务器。它使整个系统尽可能高效地运转。每当电脑或零件出故障时，该软件会立刻把数据处理任务分给其他电脑。由于这个系统有成千上万个组成部分，而且每个组成部分都不是必不可少的，所以它不会出故障也不会瘫痪。

任何公司的电脑运算系统都比不上Google公司数据系统的效率、速度和灵活性。一位分析家估计，Google公司完成一项运算任务所需成本只是普通公司的1/10。正因为如此，Google公司的这台“发电机”使比尔·盖茨和其他技术高管非常紧张——它蕴含了电脑公用运算的全部破坏性潜力。如果其他公司可以依靠Google公司数据中心这样的中央运算站来完成全部或大部分电脑运算任务，它们就可以砍掉自购电脑软硬件的开支——这些省下来的钱本来是应该落入微软等技术巨人的口袋的。传统的电脑技术供应商甚至无法向新兴的电脑公用运算站出售产品，因为Google公司自己组装了电脑，并使用免费的公开源代码的软件，它几乎不需要从传统供应商那里购买产品。

Google公司扩大了公用运算能力，因此能一直迅速推出新服务、并购其他公司研发的服务。这些服务的大部分，从Google地球制图工具、YouTube视频网站，到Blogger网络博客发布平台，都是主要针对个人消费者的，但Google公司也已开始进军商业市场。它推出了一整套服务项目，称为Google Apps，直接与微软公司最赚钱的软件——Office套件形成竞争。Google Apps包括文字处理、表格处理、电子邮件、日历、即时短信、网站设计和文件存储等功能。平摊到每位雇员身上的费用每年只有50美元——Google公司还免费提供了一个带广告的基本版Google Apps。只要有一台便宜的个人电脑和一个浏览器即可使用这些软件。许多小公司已可使用在Google公司数据中心上运行的软件，来满足自己大部分的日常运算需求。Google在2007年宣布要在北卡罗来纳州和南卡罗来纳州建设新的数据中心，而它们可能比位于俄勒冈州的数据中心还要大，在Google继续扩张的同时，会有更多公司转而采用它的公用运算服务。

虽然Google目前可能是公用运算服务领域最大的公司，但它绝不是唯一一家在这一新业务领域奋力开拓的公司。其他更专业的软件服务公司也在互联网上出售传统商业软件——如用于管理财务或销售业务的软件，而且它们正在大举杀入企业市场。

这一领域的领头羊是一家迅速成长的公司，位于旧金山，名叫Salesforce。它的创始人马克·贝尼奥夫（Marc Benioff）一定不会被人误认为塞缪尔·英萨尔，他高大结实、性格外向、头发蓬乱、胡子稀疏，而且有一张据说是“硅谷最大的嘴”。他的经历与英萨尔类似，他曾在甲骨文公司工作13年，并把该公司很有个人魅力的首席执行官拉里·埃里森（Larry Ellison）奉为导师。甲骨文公司的关系数据库软件和微软公司的操作系统与商业软件一样，曾在20世纪八九十年代成为客户—服务器系统的常见组成部分。这使甲骨文公司成为计算机行业的知名企业，也使埃里森成为一个拥有几十亿美元资产的大富翁。贝尼奥夫在这家公司干得如鱼得水，升到了高级经理的职位。

和英萨尔对爱迪生及其在通用电气公司执行的商业战略产生了幻灭感一样，甲骨文公司的贝尼奥夫在20世纪90年代末也慢慢变得焦躁不安起来。尽管当时公司仍很赚钱，但贝尼奥夫坚信整个公司和软件行业就要完蛋了，在客户电脑上安装大型复杂软件，然后逐年向其征收高额的升级维护费的方法已不能再维持多久。贝尼奥夫意识到，互联网的发展

将很快使各公司找到新出路，从而避免拥有和运行自己的软件所带来的麻烦和高昂成本。

1999年，贝尼奥夫离开了甲骨文公司，他积极向任何愿意倾听的记者宣传即将到来的“软件的终结”，并与富有才华的软件工程师帕克·哈里斯（Parker Harris）一起创立了Salesforce。该公司出售一种受欢迎的商业软件——CRM（客户关系管理）软件，该软件可以帮助公司销售人员掌握客户的情况。CRM是软件行业中规模很大且有利可图的一部分，但它也具有该行业的全部缺点。CRM系统难以安装，操作复杂，且价格常达几十万美元之巨。购买了这类系统的公司很少能把投入的成本赚回来，但是软件供应商，尤其是最知名的Siebel系统公司却靠这类软件赚到了很多利润。

贝尼奥夫向各公司出售的产品是完全不同的。各公司不必购买软件许可或维护合同，不必购买新服务器或其他设备，不必雇咨询公司来“集成”自己的各个系统，它们的销售人员只需要打开浏览器，进入Salesforce网站，就可以工作，所有的软件源代码及产生的全部数据都存放在Salesforce的电脑中。当软件需要升级时，新版本即会自动出现，它的价格与传统的CRM系统相比低得惊人（每个用户每月交50美元即可），而且各公司还可免费试运行该系统，以确保它符合自己的要求。

贝尼奥夫刚成立公司时，客户对他总是满腹怀疑。买主们已吃过软件业浮夸允诺的苦头，认为他的推销词好得都不真实了，一些潜在客户也有现实的关切：该软件的可靠程度如何？一旦Salesforce停业，该软件会和数据一起消失吗？该软件足够快吗？该软件能定制吗？如果一时无法上网怎么办？自己的信息能保密吗？如果该软件被放在一个很多公司（包括竞争者）共用的系统里，自己的数据会被泄露吗？毕竟，一个公司的客户数据和客户采购数据一旦被泄露，后果将是毁灭性的。

但是Salesforce有办法打消客户的疑虑。事实证明，它的系统至少与大部分公司系统一样可靠，它的响应时间是以千分之几秒计算的，且常常与客户—服务器系统的速度不相上下。客户可以很容易地调整展示信息的方式，也可以编写自定义代码在Salesforce的电脑上运行。通过把一些数据（以超高速缓存的方式）存入用户的硬盘，Salesforce确保人们在暂时断开网络连接时（例如乘飞机旅行期间）也能继续工作，而通过使用最新的数据加密技术，Salesforce能保证每位客户信息的完整性。

事实上，“软件即服务”的观念迅速地流行开来，其速度甚至比贝尼奥夫预计的还快，他的公司在2002年的销售额为5 000万美元。5年之后，销售额涨了10倍，达到5亿美元。Salesforce的早期用户以小公司为主，后来太阳信托银行、美林银行、道琼斯、珀金埃尔默等大公司也开始与其签约。而且，它们常常会同时放弃公司自有的CRM系统。贝尼奥夫的大胆押注和英萨尔一个世纪以前的大胆押注一样大获成功。至于曾一度十分强大的Siebel系统公司，由于在2000年以后一直严重亏损，于2006年年初被甲骨文公司并购。

继Salesforce之后，又有几百家新开业的公司推出了“软件即服务”的业务，有些公司（如RightNow Technologies）正在CRM市场上与Salesforce竞争，其他一些公司则把这种新模式用在不同种类的常见商业软件上。Employease公司提供一种用于人力资源管理的软件；LeanLogistics公司提供一种用于运输调度的软件；Oco公司提供一种“商业智能”软件，使高级经理能分析公司信息并生成策划报告；Digital Insight公司向银行提供一系列软件；Workday和NetSuite公司甚至提供全套在线“企业资源计划”组合软件——一种复杂的财务和运营管理系统，如果从SAP公司这类传统供应商手里购买它，要支付几百万美元。

事实上，几乎每一个传统的商业软件，都有与之类似的服务在互联网上提供，而各公司正在积极利用这些新的服务。从事管理咨询的麦肯锡公司进行的一项调查表明，有61%的大公司计划在2007年使用至少一种公用软件服务，而这一比例在2006年仅为38%。Gartner是一家从事信息技术研究的大公司，它报告说，“软件即服务”的销售正在火热进行中，到2011年将占商业软件市场的25%，尽管这一比例在2005年只有5%。

其他公司则采取了一种不同的做法，它们不经销软件，反而把硬件本身当作一种服务出售，它们建立了大型数据中心，让客户网络通过联网直接利用它们，每位客户都可自由选择想要运行的软件，以及想要存储的数据。

令人吃惊的是，“硬件即服务”领域的一个早期领头羊，正是网上零售巨头亚马逊公司。亚马逊公司在成立初期就开始向零售伙伴提供简单的公共服务，公司和个人都可以成为“亚马逊公司会员”，从而有权在自己的网站售卖亚马逊公司的产品（回报是可以少量提成）。亚马逊公司会给这些会员一套软件，使其能通过互联网接入亚马逊公司数据库，从

而查看有效营销所需的信息，如产品介绍和照片、客户浏览情况及价格等。它后来扩展了这些服务，以使其他零售商可通过亚马逊公司出售它们自己的商品。这种零售服务很受欢迎，并大大刺激了会员和其他零售商的创造性，于是亚马逊公司在2002年专门建立了一个独立的子公司（亚马逊网络服务公司）来管理和扩展这一领域的业务。这个新公司很快就做出一个大胆的决定：它将不仅提供系统中零售信息的使用权，还开放系统本身，让任何公司在亚马逊公司的电脑上存放自己的信息、运行自己的软件。

2006年3月，亚马逊公司推出了第一项公用运算服务，叫作S3（Simple Storage Solution，简单存储解决方案），可以使客户在有偿基础上（每G字节每月支付几美分）将自己的数据存在亚马逊公司的系统里。同年7月，亚马逊公司又推出了简单排队服务，供用户通过在不同软件之间交换信息来协调他们的操作。最雄心勃勃的服务是在一个月后宣布的，它被称为EC2（Elastic Compute Cloud，弹性云计算），可使客户直接在亚马逊公司的系统上运行软件——把亚马逊公司的电脑当成自己的电脑，收费仅为每台电脑每小时10美分。

任何一家公司都可利用这些服务运行网站或公司软件，甚至运作一项完整的互联网业务，而不必投资于任何服务器电脑、存储系统或相关的软件。事实上，根本没有任何预付费用——任一公司使用这些服务时，只需为自己使用的设备能力付费。而且，它租用的不是普通的电脑运算系统，而是为现代互联网运算设计的最先进系统，具有很高的可靠性、极短的反应时间和应对流量剧变的灵活性。任何公司，哪怕是只有一个人的家庭式公司，也能使用亚马逊公司花了几年时间才组装和调试好的运算系统。

并不令人惊奇的是，亚马逊公司早期的客户大都是较小的公司，无力自己建设如此先进的系统。虽然这些公司在收获电脑自动化好处方面长期落后于大公司，但它们突然能赶上来了。亚马逊公司的公用运算为大家准备好了比赛场地。网络照片存放网站SmugMug即是一个典型的例子，这个网站在声名鹊起之后，用户上传的图像文件数量激增到了5亿个，但上传需求仍无减缓的迹象。SmugMug没有购买昂贵的存储设备，而是使用了S3服务，从而将亚马逊公司无比巨大的存储系统当作自己的数据仓库。SmugMug估计自己因此节省了50万美元的设备费用，避免了雇用更多人手和租用更大的办公室。该公司首席执行官唐·迈克阿斯基

尔（Don MacAskill）说，公用运算服务“使SmugMug能与财力雄厚的大公司竞争，而不必筹集大笔资金去购买硬件”。某家也使用了S3服务的创业公司创始人说：“这就像是让亚马逊公司的工程师为我们工作”。

亚马逊公司开始提供公用运算服务时，并非只想着让客户工作得更轻松一些，它和如今每家大公司一样，已被迫购买了太多自己完全用不上的运算和存储能力：它被迫按自己网上商店可能面对的最大访问流量来建设运算系统，然后又为了保证系统安全增加了额外的设备能力。换句话说，亚马逊公司不得不把自己的系统建得足够大，以应对感恩节之后一周内激增的采购量——即使一年只有一次。该系统的大部分能力在大部分时间里都是闲置的。事实上，该公司创始人和首席执行官杰夫·贝佐斯（Jeff Bezos）在2006年的一次采访中承认：“我们的系统能力有时只利用了不到10%。”亚马逊公司通过把自己的系统出租，提高了系统能力的利用率，为客户及自己压缩了总体成本。和公共电厂一样，亚马逊公司服务的客户越多，其负荷就越均衡，系统总体利用率就越高。亚马逊公司决定进入公用运算业（这对一个零售商来说是不可能做出的选择）既说明私人电脑运算系统能力过剩的情况十分严重，也展现了公共服务补救该问题的方式。

因为亚马逊公司允许客户在它的电脑上运行各种软件，所以它无法像Google公司一样只让自己的系统运行有限的几种软件，它必须更加灵活。正因为如此，亚马逊公司计算机系统的工作方式与Google公司计算机系统的工作方式非常不同。它不是基于平行处理，而是基于一种虚拟化技术——该技术对电脑公用运算的未来发展十分关键。如果没有虚拟化，大规模的电脑公用运算是不可想象的。

和许多多音节的电脑术语一样，“虚拟化”完全不像它听起来那么复杂，它是指利用软件来模拟硬件。你可以想想电话答录机这些年来的变化。它开始时是一个体积较大的独立盒子，可以把语音作为模拟信号记录在录音磁带上。但是当电脑芯片发展起来后，电话答录机变成了一个很小的数字盒子，可以嵌在电话中。留言不再被录在磁带上，而是作为一串二进制数字存在该装置的存储器中。一旦电话答录机实现了数字化，它就不再需要实体了，所有的功能都可以通过软件编码复制。实体的机器变成了在电话公司网络上运行的纯粹软件。过去你需要买一台电话答录机，而现在你可以订购一项电话应答服务，这就是虚拟化的实质。

由于计算机系统的所有部件，从微处理器、存储驱动器，到联网设备（如路由器、防火墙和负荷均衡器）都是以数字方式运行的，所以它们既可以被软件代替，也可以实现虚拟化。当你通过亚马逊公司的EC2服务租用一台电脑（你租用1　000台也是一样）时，你并不是在租用实体的电脑，而是在租用只存在于亚马逊公司实体电脑的存储器中的虚拟电脑。通过虚拟化，亚马逊公司的一台电脑在编程后变成了许多台不同的电脑，而且每一台都可由一个不同的客户控制。

长期以来，虚拟化一直是电脑运算的一个重要方面，它是使大型机能同时处理许多不同运算任务的技术之一，但多亏电脑芯片效能的爆炸性增长，虚拟化已具有革命性的特点。由于运行一台虚拟电脑就等于运行一个软件，这种操作消耗了一个微处理器的一大部分效能。直到最近为止，这一点一直在限制着虚拟化的可利用性。只运行一台或两台虚拟电脑就会使主计算机电脑的速度大大减慢，剩不下什么处理能力来完成其他运算任务。但普通的微处理器已变得如此强大，以至于可以同时运行许多台虚拟电脑，并仍有后备能力在每一台电脑上运行复杂的商业软件。

虚拟化突破了软件和硬件之间的闭锁，正是这种闭锁使“客户—服务器运算”模式变得如此复杂低效。各公司不必再只用一台效能强大的服务器电脑运行一种软件，它可以用这台电脑运行许多种软件，甚至能在对软件的需求出现浮动时，自动改变电脑分配给各软件的处理能力。虚拟化使公司或为公司提供服务的公用运算机构重新获得了很高的设备能力利用率（这是大型机时代的特点），以及比个人电脑时代还多的灵活性。

由多个公司分享的虚拟化系统常被称为“多租户系统”。这个名字展现了“客户—服务器运算”模式与公用运算模式之间的关键差异。当你按“客户—服务器运算”模式安装一套新系统时，就好比兴建了一栋4层的楼房，但最终这栋楼房只有一位租户入住，大部分面积都被浪费了。当你在公用运算模式中采用虚拟化时，这栋楼房即可被分割成供几十位租户使用的公寓。每位租户在自己的公寓内均可自由活动，所有租户共享楼房的实体基础结构，而且每个人都很满意这种做法带来的节约。

多租户系统理念还展示出公用运算与系统外包存在根本不同的原因。系统外包是各公司一直采用的传统方式，用以减轻自己信息技术部门的负担。公用运算和系统外包都涉及雇一个外部公司来提供运算服

务，但其相似之处也仅限于此。在外包安排中，供应方只代表客户管理一个传统的客户—服务器结构，软件和硬件仍由客户拥有。外包可能带来人工费用一定程度上的节约，但“客户—服务器运算”模式根本性的效率低下仍然存在。

还有一家公司也采用虚拟化作为多租户服务的基础，这就是1995年创立于圣路易市的Savvis公司。它曾是一个大型的互联网服务提供商，向公司出售网络带宽并提供入网连接服务。此外，它也曾是一个设备寄放公司，经营大型的分享式数据中心，供各公司寄放电脑和有关设备。由于在网络公司热潮大减退后很难生存，于是它想到可以利用虚拟化，把这两种服务组合成公用运算服务。

与Google公司和亚马逊公司不同，Savvis公司没有用便宜的设备建立自己的公用运算系统，而是购买了价格高昂的最先进的设备，比如Egenera服务器和3PAR存储系统。Egenera和3PAR都是小公司，专门为大型公用运算公司经营的虚拟系统生产极为可靠的硬件。由于这类设备成本较高，因此选择这一战略有相当的风险，但它使Savvis公司实现了信息技术应用的空前自动化。使用Savvis公司公用运算系统的客户不必费心建立单独的虚拟电脑，只要告诉Savvis自己的最大运算需求是什么，系统即会为其生成虚拟电脑，并按需求变化转换软件。每位客户对系统的使用都受到自动跟踪，并通过每月账单体现出来。

Savvis公司的首席技术官布赖恩·多尔（Bryan Doerr）称，这项技术的最终目标不仅是要将电脑和其他设备虚拟化，而且要建立一个完整的虚拟数据中心，包括运算、存储和联网。该数据中心将可以存储在一个单一的数字文件里。因此，你将可以轻松地推出一个新的数据中心，就像现在推出一个新软件一样简单。如要管理全公司的电脑运算操作，只需一个人坐在个人电脑前通过互联网向远方的公共服务系统发出简单指令。

对于曾费力地将各种软硬件组装成商业应用系统的人来说，这一切听起来像是天方夜谭，但它正在迅速地变成现实。在2006年年底，加州一个富有创新精神的创业公司3Tera推出了一款AppLogic软件，它可自动生成和管理复杂的公司电脑应用系统。系统设计员可在简单的图形界面中，把表示传统部件（服务器、数据库、路由器、防火墙、连接电缆）的图标拖拽到浏览器的网页里。在设计完成后，系统设计员即可点击某个按钮，让AppLogic在某公共服务公司的电脑网络中以虚拟方式生

成这个系统。这种过去需要花费大量金钱和时间的工作，现在几分钟即可完成，既不必买硬件，也不必雇技术人员。AppLogic中嵌入了一个流量表，可以记录用户对设备能力的使用量。客户在实际使用了设备能力后才按使用量付费。

3Tera公司的软件向人们展示了电脑行业的未来。许多设备制造商都不必再生产实体产品，它们可以用软件生成虚拟化的设备，并将其以图标（这些图标可接入AppLogic一类的软件）的形式出售。当然，这又带来了一种更激进的可能性。虚拟化设备可以不由硬件供应商生产和销售，而直接嵌入软件，甚至作为开放源代码软件生产并免费发放，一大部分传统硬件生意将会因此消失。

市场上最激进的一款公用运算服务已完全取代了个人电脑。人们利用个人电脑做的一切，从文件存储到运行软件，都可以通过电脑运算网络实现。传统的个人电脑已被一个简单的终端——一个与互联网相连的瘦客户机——所取代。瘦客户机已出现好几年了，而且越来越受公司客户的欢迎，销售额每年增长20%以上，远远超过个人电脑销售额的增长。各公司发现，简化的电脑最适合进行简单操作的雇员，如客户服务代表、订票代理人及银行出纳员。因为这些人员一般只需要使用几种软件，不需要配备多用途的个人电脑。公司可通过网络为其提供软件和数据，从而节约大部分的电脑维护费用和其他相关费用。

瘦客户机模式在发展中国家尤其具有吸引力，因为那里的很多公司、学校和个人都买不起哪怕是最便宜的个人电脑。印度的Novatium公司正以一种简单公用运算服务的方式向各界成功地提供个人电脑运算服务，它的客户可以通过当地电话公司领取瘦客户机（叫作Nova网络个人电脑）以及一套软件软件，付款通过在电话费账单上加上一小笔费用来完成。家庭用户可以得到每天1小时免费上网的奖励，学校和公司客户则可以选择不同的软件和上网自选套餐。客户不仅可以节省购买个人电脑的成本，还可以避免拥有个人电脑后产生的各种麻烦，例如软件安装和升级、故障排查、查杀病毒等。

今天，很难想象美国和其他发达国家的电脑拥有者会放弃个人电脑而改用瘦客户机。毕竟许多人已在电脑硬盘中存了几十G甚至几百G的数据，包括大量音乐和视频文件。但是一旦公用运算服务趋向成熟，放弃个人电脑的想法将更加具有吸引力。到那时，我们每个人都能使用网上丰富的软件服务，利用无限制的在线存储。我们还可通过多种不同装置

（如手机、电视等）上网和分享数据。把我们的文档和软件锁在个人电脑的硬盘里，将成为一件不必要的麻烦事。Google和雅虎这样的公司将可能非常愿意向我们免费提供通用的公用运算服务甚至瘦客户机，以换取向我们展示广告的权利。我们可能在20～30年后发现，个人电脑已成了博物馆的展品，提醒我们曾有过一个奇特的时代：那时我们所有人都被迫担任业余的电脑技术人员。

比尔·盖茨于2005年10月底写的那份备忘录，实际上只是一个附件，它依附的主体是一个比它长很多的公司文件。文件列出了微软公司从个人电脑时代过渡到公用运算服务时代的计划，是由雷·奥兹（Ray Ozzie）写的。奥兹是一位杰出的软件工程师，在前一年刚加入微软公司，接替比尔·盖茨担任公司软件总设计师。关于“互联网服务引发的破坏”的惊人潜力，奥兹说得比盖茨还要明确。他写道：“环境又变了，电脑应用和通信技术已出现戏剧性的进步，使基于服务的模式成为可能。宽带和无线网络的普及改变了人们互动方式的性质，使人们被简便和好用的软件所吸引。”他又写道，微软公司的主流商业客户“正在更多地考虑基于服务的规模经济能够如何帮助他们降低基础设施成本或视需要按订购情况部署解决方案”。他的结论是：“我们每个人都有责任消解这一具有惊人潜力的破坏。”

奥兹的备忘录和盖茨的备忘录一样，展示出微软公司无意俯首投降，它会用自己传奇般的竞争能力反击Google和Salesforce之类的公司，通过过渡到公用运算时代维持自己的霸主地位。微软公司很快放出风声：它将启动一个大胆的投资计划，扩大自己的公用运算能力，赶上Google公司。奥兹告诉《财富》杂志的一位记者，这笔投资的数额将是“惊人的”。微软公司2006年的投资比预计高出了20多亿美元，其中相当大的一部分用于建设和装备新的公用运算数据中心。其中最被寄予厚望的公用运算数据中心建在华盛顿州昆西镇（这是一个以土豆种植为主业的小镇），包括6栋楼房，面积约150万平方英尺，距Google公司的达尔斯数据工厂仅100英里。微软公司将通过这些新建的数据中心向企业和个人消费者提供一系列公用运算服务，这些服务的品牌是Windows Live、Office Live和MSN。但是，在继续从传统业务中获取利润的同时开辟一项新业务，是一个公司所要面对的最艰巨挑战之一。微软公司这次能否获得成功尚待观察。

其他大公司也承认自己的生意受到了威胁，并开始采取行动适应公

共运算服务时代。甲骨文公司除在网上提供传统的软件外，也开始提供基于网络的软件服务。SAP公司与德国电信公司有一个合作计划，使用户能在家里用德国电信公司T-Systems经营的公共服务网运行SAP公司的软件。IBM和惠普公司建立了公共服务数据中心，为用户提供按用量收费的公共运算服务。太阳计算机系统公司为适应公共服务经营者的需要，开发了新一代的节能电脑，出售装在集装箱中方便运输和安装的整套数据中心。EMC公司作为传统储存系统的供应商，也并购了虚拟化软件供应商威睿公司。甚至像埃森哲这样的咨询公司，虽是靠传统信息系统的复杂性致富的，如今也在建立相关部门来帮助客户改用公用运算服务，没有人想被落在后面。

一些传统公司成功地转向电脑应用的新模式，另一些传统公司则会在这一过程中失败，它们都应该研究一下通用电气公司和西屋电气公司的例子。这两家公司在100年前都通过向企业出售发电机系统和零件发了财，当大型公共电厂独霸供电市场之后，这条财路就断了。但是通用电气公司和西屋电气公司进行了改革，转型为向新的公共电厂出售发电机和其他设备的供应商，还自己经营或投资了公共电厂。最重要的是，它们开发了为消费者提供家用电器的新市场——这是大型公共电厂出现后才形成的市场。一家公司如果愿意放弃原有市场，就有可能发现一个更好的新市场。

微软公司于2006年6月15日通过新闻稿宣布，比尔·盖茨将卸下在公司的管理角色，逐步把工作移交给雷·奥兹和其他高级经理，并于2008年正式退休，不再到公司——他已将它建成个人电脑时代的“超级大国”——处理日常工作。比尔·盖茨的离去具有丰富的象征意义，它比其他一切事件都更鲜明地表明：短暂而喧闹的电脑应用史上的一个转折点来了。盖茨和其他伟大的程序员曾为个人电脑时代编写了源代码，但他们风光一时的岁月已经结束了。电脑应用的未来属于新的实利主义者。

---

[7] 1英亩≈4 046.86平方米。——编者注

第五章
奇迹般的白色城市

在塞缪尔·英萨尔到达芝加哥后的1893年，该市主办了世界上最大的博览会——哥伦比亚博览会——以庆祝克里斯托弗·哥伦布发现美洲400周年。会场建在密歇根湖边，占地633英亩，是一座令人叹为观止的城中之城。这里有装饰华丽的新古典主义风格的展厅，有来自几十个国家和几百家公司的大量展品，甚至还有一座游乐场。游乐场里有高265英尺的世界上第一座费里斯转轮[8]。这个博览会吸引了超过2 700万名游客，几乎相当于当时美国人口总量的一半。

哥伦比亚博览会是宣传技术进步的重要平台，展示了工业、运输及艺术方面的进步，颂扬了电作为国家新驱动力的作用。博览会的组织者写道，他们打算“把这次博览会当作电力进步的绝佳例证”。场地安装有一台蒸汽装置，在发出的2.4万马力能量中，有近3/4被用于发电。博览会的耗电量是全市其他地区耗电量的3倍。

这些电被用来为博览会上的火车、轮船、人行道、精美的喷泉及几十个最新机械和家电的商业展示台提供动力，但其中大部分电被用来点亮装饰这座“白色城市”（这是人们对博览会的昵称）的10万只白炽灯、弧光灯和霓虹灯。一位参观者以极具渲染力的词汇描述了博览会的夜景，“闪亮的灯光映出了众多柱廊和房顶的轮廓，似在高高的天际布满徐徐下落的晶莹水滴，它让这神话般的白色城市融入黑色的天空背景，并用黄金般的钉子将城市紧钉在黑色的湖面上”。他写道：“一束探照灯的光柱向夜空的天顶射去，好似出神凝视的圣洁光芒，又似信仰女神那指点迷津的玉指。”另一位参观者莱曼·鲍姆被激发了灵感，将其描绘成他1900年出版的童话《绿野仙踪》中的翡翠城。

博览会最受人欢迎的是宏伟的电力设备区，占地5.5英亩。这里有托马斯·爱迪生主持兴建的80英尺高的灯塔、几百台最新的电力设备，还有以电池为动力的“无马马车”。亨利·亚当斯花了两周时间仔细观赏了博览会上的各种珍宝，并在看到发电机——两台当时最大的通用电气公司800千瓦发电机，以及12台最新的西屋电气公司发电机——时产生了最深的感触。后来他在自传回忆录《亨利·亚当斯的教育》（*The Education*

of Henry Adams）中回忆了这段经历。他写道："我在这些发电机边徘徊良久，反复欣赏，它们可是能把历史带进一个新时代的'魔力机器'啊。"他意识到这些发电机"将在一代人时间内带来无限的廉价能源"，并判断它们将重塑美国和世界。发电机使他感到了自己的渺小，也引发了他的不安。他认识到，这个历史的"新阶段"所带来的变化是我们无法理解，甚至无法控制的。他写道："芝加哥在1893年首次提出了这个问题：美国人民是否知道自己正在驶向何方？"

塞缪尔·英萨尔是一个有远见的人，但他也没有想到公用电网会如此深刻而迅速地重塑商业和社会。廉价电力极大地改变了社会中的经济交换，而经济交换又经常在我们没有发觉的情况下影响我们做的大小决定。正是这些关于教育、住房、工作、家庭、娱乐等的决定，限定了我们是谁及我们做什么。简言之，廉价电力的统一供应改变了日常生活的经济意义。过去缺乏的东西——用以驱动工业机器、家用电器及照明电灯的能源——现在能充足供应了。这就好像一座大坝决口般释放出了工业革命的全部力量。

就算从没有任何一个有远见的人能预测未来变革的方向和程度，也并不能阻止许多潜在的预言家尝试那么做。在哥伦比亚博览会举行之后，电激发了大众的无穷想象。它似乎既令人向往，又具有危险性，而且在应用上更是如此，恰如从科幻小说跳入人间的一种隐秘的力量。作家和演讲家们竞相描绘电普及后的最奇妙景象。这类景象有的是恐怖的，但大部分是乐观的，而且经常是过于乐观的。在19世纪的最后几年，预言技术天堂即将到来的图书就出版了150种以上。这种乌托邦式的著作在20世纪的前几十年仍然盛行，虽然这时公用电网正在美国普及。电的生产使美国文化的两大不协调主题——实利主义和超验主义——至少在短时间内和谐相处了一阵子。[9]

人们被告知，电气化将使地球免于疾病和纷争，使之成为一个纯洁的新型伊甸园。一位未来学者写道："我们很快就能处处都有除烟器、吸尘器、臭氧发生器，水、空气、食品、衣物消毒器，以及位于街道、高架公路、地铁的事故预防器。人们在城里几乎不可能被传染上致病细菌或受到伤害。"另一位未来学者宣布，"带电的水将成为有效的消毒剂"，喷入各种缝隙即可消灭"肮脏的细菌"。还有一位未来学者写道："人类可用电的巨大力量将整个大陆变成热带花园。"

电动的机器将肃清暴雨、干旱及其他极端的气象现象，使人"能对天

气有绝对的控制”。在家里，“电均衡器”会发出“使人镇静的电磁波，从而驱散争吵并确保家庭和谐”。新的运输交通系统将“实际上抹掉距离”，正如电灯将废除“日夜交替”一样。最终，“人性化的机器”将“完全能与人交流并达到最大效率”。到那个时候，所有“人性化的机器”将联合组成一个更大的机器。人将成为“一个奇妙机制里的螺丝钉……当手指朝着大脑的方向移动和书写时，只是在对公司领导的意志做出响应”。

这种乌托邦式的言论并不仅仅是文学的幻想，它已被证明对家电制造商来说，是功效强大的推销词。通用电气公司尤其善于迎合人们对技术的天真乐观，这家公司在20世纪20年代，即美国用电家庭的比例达到峰值时，将自己的营销开支从200万美元增加到1 200万美元，它用了不少钱搞宣传活动，通过杂志广告、小册子、在学校和妇女俱乐部的演示等途径向大众灌输“积极的用电意识”。其中一本小册子《百般舒适的家》就很典型，它以华丽的辞藻和未来主义的插图介绍家用电器将如何取代大部分家务劳动，从而让备受困扰的主妇享受到轻松休闲的生活，该公司的销售人员称，家里用上电就等于有了“10个佣人”。

这种乌托邦式的未来，无论是为文学还是商业目的而编造的，从来没有实现过。廉价的电力为许多人带来了巨大的好处，但它的效应几乎很少如预期的那样美妙，而且并不总是有益的。当追踪其中最重要的某些效应在20世纪上半叶的影响时，人们发现在技术和经济体系之间有复杂的互相作用关系，而且它对社会施加影响的方式也是同样复杂的。

工商界感到了电气化的最重要影响，一旦有了电灯和电力，工厂主们即可建设更大、更有生产效率的工厂，增加产量，并获得比小企业更大的规模优势。在很多行业中，制造商们在竞相并购，这使生产能力集中到数量日益减少的大公司手中。这些大公司用新的通信和运算技术——它们也依靠电来驱动，如电话网和穿孔制表机等——来协调控制自己遍布各地的工厂。有着复杂管理结构的现代公司以我们熟悉的形态出现了，并上升为经济的主力军。

虽然电气化推动了一些行业迅速增长，但它也彻底消灭了一些行业。19世纪，美国的公司已把冰的经销变成了一个全球性的大生意，人们在冬天把北部各州江河湖泊中的冰锯成大片，存放在隔热的冰窖中，然后用麦草和树皮加以包裹，再用火车或轮船运给远至新加坡和印度的客户，供人们用来冰镇饮料、食品和制作冰激凌。在这个行业的高峰时期（1880年左右），美国的许多“制冰公司”每年生产约1 000万吨冰，

能赚到上百万美元的利润。仅在缅因州的肯纳贝克河，就有36家公司经营着53座冰窖，总存储能力为100万吨。但在随后的几十年，廉价的电力摧毁了这种生意，因为它先是使人工制冰变得更经济，然后又刺激主妇们把冰盒换成了电冰箱。正如加文·韦特曼（Gavin Weightman）在《制冰业》（*The Frozen-Water Trade*）一书中所写，这个“巨大的行业就那么融化了”。

在公司内部，事情也有了变化。在制造商用电马达和灯泡换掉了传动装置和煤气灯后，工作环境大大改善了。到处漏油的复杂传动系统不见了；煤气灯火苗造成的经常令人恶心的呛人气味没有了；由于白炽灯的亮度更强、更稳定，事故发生率减少了，作业拥挤造成的紧张情绪缓和了；电扇带来了新鲜的空气。尽管电动机器和自动化工厂带来了新危险（如人可能受到电击），但工厂员工的健康和生产效率总的来说提高了。

尽管工作条件改进了，工作本身却有了不那么宜人的变化。自从蒸汽机的发明催生工业革命以来，200年间机械化进程一直在稳步缩小人们对杰出工匠的需求。他们的工作已被机器取代了，因为机器的运转不需要什么技能或培训，电加速了这一替代趋势。与用传动轴和齿轮供应动力相比，对电流的调节可以更精确。因此，人们发明了种类更多的工业机器，这就导致了工人的进一步“非技能化”。工厂的产值飞速上升，但工作变得无须动脑子、重复和沉闷。弗雷德里克·W·泰勒（Frederick W. Taylor）这样的工业工程师曾多次详细地记录工人的每一个动作，他们用计时表和动作研究来确保操作具有科学性。产业工人的确成了“由公司领导的意志”控制的“螺丝钉”，但这一体验根本不令人愉快。

由于有了现代化的组装线——这一革新在电气化之前是不可想象的——大规模生产成为可能。最早的自动生产线于1913年出现在亨利·福特设在高地公园的汽车工厂。据历史学家戴维·奈（David Nye）在《消费力》（*Consuming Power*）一书中所述，这座工厂是“按照可处处用上电的假设”建造的。电和电马达使福特和其他制造商对于工件的规格、排序和移动速度都有了比以前多的控制力。它们导致人们有可能制造出高度专业的机床，以尽可能合理的顺序摆放这些机床，并以可变速的传送带连接这些机床。与此同时，电动机床的出现，使工人能按严格的规格大批量生产单个零件。对于组装线的运营来说，可互换的零件是具有关键性的。

福特本人也强调了公共电厂对他的革命性工厂起的关键作用：

> 一种全新的发电系统的出现，使工业界摆脱了皮带和传动轴，因为它能让我们为每个机床安装电马达……由于有了这种马达，我们即能按加工顺序安放机床，仅这一点就使工业的效率大致提高了一倍，因为它使我们减少了大量无用的搬动和运输。皮带和传动轴也非常浪费动力——浪费太过严重，以至于没有任何工厂能把规模做大，因为即使是最长的传动轴面对现代的要求也太短。而且在旧的条件下，高速机床是不可能有的——滑轮组和皮带都不能经受现代速度，但没有高速机床及它加工的更优质钢材，就没有我们能称之为现代工业的东西。

在被其他制造商广泛接受后，福特的电动组装线引发了工业生产率的大跃进。在1912年，生产一台T型汽车要用1 260工时。两年之后，随着电动组装线的投入使用，生产一台汽车只要617工时就够了。随着电动组装线的运行继续得到精细校准，汽车生产对人工的需要进一步降低了，到1923年已降到228工时。电动组装线由于能精简和加速生产流程，还大大减少了需在工厂地板上存放的部件和半成品，制造产生的利润大大增加了。虽然新利润有不少进入了公司老板或股东的口袋，但也有很大一部分落到了工人手中。

福特不仅首创了电动组装线，而且还率先提高了蓝领工人的工资，他在开设高地公园的汽车工厂后不久，即宣布将为全部工人加一倍的工资——加到一天5美元。尽管此举激起了其他商人的怒火和《华尔街日报》的痛斥，但福特认为提高工资是必要的，因为这可使大批工人愿意干已变得十分单调乏味的工厂工作，并使工人不会在上班后很快就辞职。由于工资提高了，有1.5万人在福特的汽车工厂外面排队求职，虽然职位只有3 000个。其他工厂主也很快认识到自己别无他法，只能学福特的样子，于是他们也开始增加工人工资。由于工厂规模和工人队伍的迅速扩大，工会的普及也加速了——福特对此进行了斗争，有时还很残忍——而这使更多的利润从工厂主口袋流入了工人口袋。

这就是电气化带来的第一个讽刺，而且它绝不是最后一个讽刺：在工厂内的岗位变得需要更少技能时，工厂主却要付更高工资。这一情况促使20世纪最重要的社会发展现象之一在美国开始出现，即产生了一个庞大而繁荣的美国中产阶层。

劳工市场上的另一个现象也在中产阶层的崛起中起了重要作用。当公司扩大规模，采用更复杂的流程，并向更广大的市场出售产品时，它们不得不招募更多经理人和主管来监督和协调业务。它们还不得不招募许多其他工种的白领工人来记账、卖货、负责营销和广告业务，设计新产品、进行人员招聘、计算工资、进行商业谈判、打字存档及操作穿孔制表机和有关的商业机器。当化学制造和钢铁冶炼等行业在技术上更先进时，公司就要招募科学家和工程师来当主管。虽然白领工人的增加和工厂的机械化一样，是在电气化普及之前开始的，但廉价的电力加速了这一趋势。至少就历史标准来看，所有新的办公室职位工资都是比较高的。

当对熟练蓝领工人的需求减少，而对熟练“知识工人”的需求增加时，就产生了一种粒子撞击般的连锁效应，并且对重塑美国社会也具有关键的意义：它提高了对职工教育水平的要求。仅仅在小学或初中学会读、写、算已经不够了，青少年需要进一步和更专业的教育，才能为新的白领工作做好准备。这导致了哈佛大学经济学家克劳迪娅·戈尔丁（Claudia Goldin）所谓的“美国教育的大转变”，即公共教育从小学延长到中学。中学教育在20世纪初还很少见，它只是为一小批精英青年上大学而预备的。在1910年，14～17岁青少年的中学入学率在全国最富有、工业最发达的地区也很少超过30%，而且该比例经常比这还要低不少，但25年之后，全国大部分地区的平均入学率已上升到70%～90%。上中学在一代人之前还是大部分孩子不去想的事，而现在已是为得到理想的工作而必须要做的事情。

如果说电气化帮助刺激了庞大并受过良好教育的中产阶层的兴起，这个新兴的中产阶层则又帮助扩大了电气化的范围和影响。蓝领工人和白领工人都把工资花在添置新家用电器上，这些新家用电器正是雇用他们的制造商在电气化帮助下大量生产出来的。需求的兴起使工厂实现了更大规模的经济循环，使产品价格下降，并使销售额进一步上升。这一经济循环最终为各种家电创造了巨大的市场，而这又强化了公共电厂兴起后引发的那种良性循环：更多的家用电器意味着用电量上升，这导致公共电厂更加经济，使其能进一步降低电价，从而刺激用电需求及对家电的需求。

对这一过程具有关键意义的是电力系统的标准化。虽然公共电厂发出的电有各种频率和电压，但公共电厂和新的家电制造商很快就认识

到，统一标准很有好处——这不仅涉及电，还涉及马达、电线、变压器、插座及该系统的其他部分。如果没有标准，没有一个真正起到单一机器作用的网络，那么就要为不同市场生产不同设计规格的马达和家电，这样就缩小了生产中的规模经济，使价格居高不下，并导致销售额下滑。对家电的需求一旦减弱，就会进而影响对电力的需求。为避免这一情况发生，公共电厂和制造商都建立了协会——美国全国电灯协会和全国电气制造商协会——以便确定本行业标准，并在政府鼓励下促进通过交叉许可进行专利分享。很快，全美的标准都统一了：发电的频率为60赫兹，送到家庭和办公室的电压都是120伏。

两个互为连锁的经济循环——一个刺激对电力的需求，另一个刺激对家电的需求——引发了美国家庭和休闲生活的一系列变化，这种变化与美国人在就业方面的变化具有同样的戏剧性。除白炽灯以外，第一种引发大规模购买的家电是电扇。这是一种简单的电器，能使夏天炎热的日子稍微好过一些。但在新的和更先进的家电于20世纪初普及之后，它们开始改变人们的行为和期望。它们使大众都能从事原先只有少数人才能从事的活动，并使各种全新的社会和文化体验成为可能。从真实和比喻意义上说，城市都亮起来了，有了令人炫目的新玩意儿吸引人们参与。1910年，埃兹拉·庞德（Ezra Pound）首次看到曼哈顿灯火通明的夜景后写道：“这就是我们诗一样的美景，因为我们已把星星摘了下来，终于遂了心愿。”

由于有了各种可能来消费自己的时间和金钱，这改变了人们对休闲和娱乐的基本态度，导致了新型的大众文化的诞生，并使消费和消费主义成了平等主义的追求。戴维·奈对电气化的众多文化副产品做了全面的调查，并描绘出了这一现象的准确范围：

> 电气化使收音机、电话、电影、麦克风、扩音器、扬声器、有轨电车及在剧场和沿城市中心街道进行漂亮的灯光装饰成为可能。不那么明显但同样重要的是，电带来了人造白昼、热和通风的精确供应、自动扶梯和电梯。美国人用电创造了新的城市环境：摩天大楼、百货商店、游乐园等等。在一个动力供应似乎无限的世界里，对能源的合理节约似乎已不再必要。

但是，电气化的直接效应并不一定成为持久效应。虽然廉价的电力在早期空前地促进了大众娱乐，将大量的人吸引到明亮繁华的城市，但

它的远期影响却非常不同。这在很大程度上是由于汽车作为主要交通工具出现了，尽管汽车本身不是电气产品，但却是电动组装线使汽车变得相当便宜，连一般老百姓都买得起。在福特位于高地公园的工厂出现之前，汽车是手工制造的，制造很费力，每个零件都由技工定制。那时的汽车是富人才买得起的奇异奢侈品。但后来福特的工厂以相对来说低得多的成本和极大的数量生产出了标准化的T型汽车，以至于到20世纪20年代初，商人卖出了几百万辆这种汽车，车价仅为290美元一辆。美国人放弃了有轨电车和无轨电车，开着私家车上路了。这刺激了对油田、炼油厂、加油站的大量投资，使市场上到处充斥着廉价汽油，汽车的吸引力也更大了。

廉价的电、廉价的汽车和廉价的汽油，再加上日益崛起的中产阶层收入不断提高，导致人们离开城市去郊区居住，并离开了影剧院、游乐场和城市街道提供的公共娱乐，转而接受电视、收音机和高保真音响提供的私密娱乐。也是由电促成的广播媒介，把城市中心街道提供的娱乐带入家庭——而且由于广告的存在，你甚至连票都不用买。你很方便就可以看到表演，而且还是免费的。大众文化仍然存在，而且事实上被受人欢迎的广播和电视节目及畅销唱片进一步强化了，但它的产品正更多地被观众在家里消费。

家不只是一个娱乐和放松的地方，它也是一个工作——主要是女人工作——的地方。在20世纪初那几十年，很少有中产阶层妇女到社会上找工作。例如在印第安纳州的曼西市，一份1925年的调查表明，做有薪酬工作的妇女不到3%，余下的妇女都是家庭主妇。即使是收入不高家庭的妇女也会雇用洗衣妇或小时工来分担家务。而家里的男主人也会帮助干一些重活，比如把地毯拖到室外拍打，或移动澡盆，并烧好用于洗衣的热水。

电带来的乌托邦式的发展，在家庭里似乎已经近在眼前了。许多妇女相信，吸尘器和洗衣机之类的家电会如通用电气公司的广告所说，把她们的家从干活的地方变成享受轻松的地方。家将变得不再像一个血汗工厂，而更像一个现代的自动化工厂，而主妇们将像托马斯·爱迪生1912年在“妇女的未来”这篇文章中所预言的，“成为家庭工程师，而不是家庭工人，因为电这个最棒的女仆将为她们服务”。第一种购买量极大的专为家务劳动设计的家电是电熨斗，而它似乎达到了以上预期的效果。妇女们不必再在火炉上加热沉重的铸铁熨斗，并在熨衣服时不时地停下来再

去火炉上加热它。她们只需把这个并不重的家用电器具插上电源即可。在20世纪前20年，无数的家庭把老式的铸铁熨斗换成了现代的电熨斗。当时曾有一张照片显示一位通用电气公司的雇员骄傲地站着，身旁是一堆小山似的被抛弃的扁平铁熨斗。

然而，事实证明，电熨斗并不像起初显得那样是一个纯粹的好东西。由于电熨斗使熨衣服“更轻松了”，它反而导致当时社会对衣服的期望有了变化。为了显得体面，男士和女士的上衣和裤子必须更经常、更仔细地熨烫。衣服上的皱纹就成了懒惰的标志，甚至孩子上学时穿的衣服也要熨得整整齐齐。虽然妇女们熨烫衣服不那么累了，但熨烫衣服的次数更多了，并要熨得更仔细才行。

当其他家电——洗衣机、真空吸尘器、缝纫机、烤面包片机、电咖啡壶、打蛋器、卷发器以及后来出现的电冰箱、洗碗机、衣物干洗机——在20世纪上半叶涌入家庭时，社会准则方面的类似变化也出现了。衣服要更经常地更换，地毯要更干净，女士头发的发卷要更有弹性，食物要更精致，家用瓷器数量要更多，而且要擦得更亮。过去几个月才干一次的家务活，现在每隔几天就要干一次。例如当过去要把地毯拖到室外清洁时，一年只需清洁几次，现在有了方便的真空吸尘器，那么就要每周，甚至每天都吸一吸了。

与此同时，家务劳动对体力的要求降低了，这使许多妇女认为不必再雇用小时工了。她们感到自己可以——并因此应该——把一切活都揽下来（许多贫穷的妇女过去曾给别人当佣人，现在都进工厂做工了，因为这样收入更高）。主妇们也得不到丈夫和儿子的帮助了，因为既然家务活挺“轻松”，他们觉得不必帮忙了。鲁思·施瓦茨·考恩在题为“母亲干的活更多了”的文章中写道，在中产阶层家庭，“可节约人力的家电并没有减少主妇的劳动量，只减少了她帮手的劳动量”。

一系列关于妇女家务劳动时间的调查支持了考恩的观点。人们在1912~1914年（这时家电还没有广泛普及）做的调查表明，主妇平均每周花56小时做家务。在家电广泛普及后的1925年和1931年做的类似调查显示，主妇仍要每周花50~60小时做家务。1965年做的调查再次发现情况没有什么变化——主妇平均每周要花54.5小时做家务。2006年，美国国家经济研究局发表的一份调查也表明，从20世纪初到20世纪60年代，主妇每周做家务的时间一直稳定在51~56小时。

换言之，电气化改变了“女人的工作”性质，但它并没有改变其数量。通用电气公司为推广家电编过许多本小册子，其中一本名为《男人的堡垒是女人的工厂》。在这座工厂里，女人并不只担任经理或工程师的角色，她们通常还独自承担了不熟练的机器操作员的角色。电气化远非为中产阶层主妇带来了休闲的生活，而是像考恩说的，导致了其工作的“无产阶级化”。

但是，那些操作洗衣机和吸尘器的女人，其实并不一定这样想。公共电厂和家用电器制造商曾在广告和公关活动中，将使用家电当作社会的一种教化力量。这种宣传论点既反映又强化了人们对于主妇角色的态度上的深刻变化。“家庭经济学”的观点在这一时段变得流行，它的目的，用一个当代演说家的话来说就是“让家庭与工业状况和社会观念取得和谐”。购买和使用电器——成为电的坚定消费者——就是一大进步，就是帮助引出一个更现代、更美好的世界。主妇就像工厂里的工人一样，已成为巨大技术机器上的一个关键螺丝钉，而这种巨大技术机器正在产生一个更先进的文明。

在家电出现之前，在家做家务被视为一项工作，即一系列基本令人不快，但无法逃避的任务。即使称不上单调乏味，它也总是不得不做的事，而不是主妇们选择要做的事。在电气化普及之后，在家做家务有了一种非常不同的特点，它不再被视为令人讨厌的工作，而是体现一种身份并就其本身而言，是个人实现自我的方式。妇女们认为自己的地位和价值与做主妇的成功有密切关联，而后者又取决于她们掌握家用电器的能力。这种新的适于女性的理想，不仅由广告传播，而且由大众化杂志的文章和图片传播，比如《妇女家庭周刊》（*Ladies' Home Journal*）和《好管家》（*Good Housekeeping*）。正如历史学家戴维·奈所说：“在家里采用新技术既是有关个人声望和炫耀性消费的事，也是表达对新型家电代表的科学进步怀有坚定信念，同时亦是对妇女作为家庭管理人这一新角色的一种确认。”家电成了“心理维护的工具和角色转变的符号”。

然而，这些新工具的精神价格和它引发的新角色有时是很高的。妇女们在压力日增的情况下感到痛苦，因为她们要达到对洁净和秩序的更高期望，要购买最新的“必备”电器，要学会如何操作所有新电器并使其正常工作。而且对许多人来说，电气化将一种新的疏离和孤独感带入了家庭。当妇女接管了家务管理方面的一切工作时，她们经常发现自己独自操持家务的时间更多了，已经被完全隔离在自己的郊区住宅之中。她

们可能有幼小的儿女与自己做伴，但夫妇之间的交流与以前共同承担家务时相比，就少得多了。生活已经以明显和微妙的方式改变了。

1899年，一群得克萨斯州人成立了木星人协会，它是为参与新的电力生意的男性专业人员组织的，口号是“为了一切有关电的事情而永远在一起”。成立后不久，该协会迅速扩大，吸引了全美几千人参加，从架线工到电厂高级经理都有。托马斯·爱迪生、乔治·威斯汀豪斯、塞缪尔·英萨尔都成了它的会员。1913年，该协会的创始人之一埃尔伯特·哈伯德撰文介绍了该协会的共同信念和目的。他写道：“在精神世界和物质世界之间的过渡区域，是由电占据的。电工都为自己的职业自豪，他们也应该自豪，上帝就是最好的电工。”

他的言论尽管很是自负，但也不算太离谱。当我们回忆20世纪时，我们可以看到，那些发明了电网和制造了各种神奇新电器的商人和工程师们，确实掌握了一种几乎如神一样的力量。正如亨利·亚当斯所预言的，从他们的电线网络中确实魔术般地变出了一个新世界。公共电厂提供的电力，绝不是导致美国商业和文化在20世纪上半叶发生巨变的唯一因素。但不论公用电网对这种巨变是直接产生了影响，还是通过一系列复杂的经济和行为上的连锁反应产生了影响，它都是当时关键的、发挥极重要作用的技术——它是基本的动因，是它导致了各种巨大的转变。如果没有庞大公用电网发出似乎无限的廉价电力，并通过遍及各地的电网送入几乎每一个工厂、办公室、商店、家庭和学校，那么很难想象现代社会会是目前这个样子——我们现在觉得很自然的样子。我们的社会是由塞缪尔·英萨尔的发电机塑造的。

---

[8] 费里斯转轮，俗称摩天轮，是一种在垂直转动的巨轮上挂有座位的游乐设施，由美国工程师费里斯发明。据称，费里斯这项可爱的发明是以亨利·伯登的大水车为模型的。费里斯曾就读于特洛伊镇的伦斯勒理工学院，离亨利·伯登的铁厂只有几英里远。——译者注

[9] 旧物质观就是实利主义，也称经济主义。实利主义认为人的一切行为归根结底是经济行为，个人的幸福和社会的进步与经济的增长具有内在的统一性，并坚信无限丰富的物质可以解决人类的所有问题。从20世纪开始一直到现在，人们都在大肆掠夺自然，以满足人类的各种欲望，这就是实利主义的表现。而新物质观认为，对待我们赖以生存的自然，不能这样无限制掠夺，否则会受到自然的惩罚。超验主义没有成文的概念，其思想的出发点是人文主义，崇尚直觉，强调人的价值，反对权威，主张破除教条和束缚。——译者注

第二部分
我们生活在“云”中

我们塑造了工具，然后工具又塑造了我们。

——约翰·M·卡尔金

第六章
神通广大的万维电脑

如果你在1967年的“爱之夏”[10]期间去过旧金山的嬉皮区（Haight Street），那你很可能遇见反正统文化的吟游诗人理查德·布劳提甘（Richard Brautigan），那时他总在那里当众吟诵一首关于电脑化未来的狂喜颂诗。这首25行颂诗的灵感可能来自他在加州理工学院的经历，因为他年初曾在该校当了一阵子驻校诗人。颂诗描述了一个“控制论牧场”，在这里，人和电脑将“生活在互相编程的和谐中”。该诗以对整个“控制论生态”的想象结尾：

> 我们在这里免除一切辛劳
>
> 而且回归自然……
>
> 任由充满爱心和仁厚的机器照管我们的一切

就在这一年，ARPA（美国国防部高级研究计划局）的一群数学家和电脑科学家在密歇根大学召开会议，开始筹建一个数据通信网络。该网络正如ARPA的一份报告所如实描写的：“将用于任意两台电脑之间交换信息”。该项目旨在使学术、军事和工业界研究人员更有效率地利用稀少且昂贵的数据处理设备。该项目将有两个重点：一是，建设一个电话线路和交换节点的“二级网络”，其可靠性、延迟特性、能力和成本将促进入网电脑分享资源；二是，设计各入网电脑操作系统内的规则，以使各电脑能利用新的二级网络分享资源。这次会议为阿帕网（Arpanet）打下了基础，而这个由政府发起的电脑网络后来发展成了现代互联网，并最后变成公用的电脑运算网。布劳提甘充满爱心的“控制论生态”，原来是作为反正统文化死敌的军工联合体创造的产物。

这种讽刺并没减弱布劳提甘这些人的热情，正是这些技术乌托邦的幻想者从20世纪60年代末至今塑造了大众对计算机系统的认识。当电脑逐渐通过联网成为一个单一系统后，许多作家和思想家都鼓吹一种观点：一个更完美的世界正在形成。他们认为，通过电脑的互联，人也会互联起来，从而形成不受现存社会和政治边界限制的电子社区。一个技

术天堂正在召唤，正如弗雷德·特纳（Fred Turner）在《从反正统文化到电脑文化》（*From Counterculture to Cyberculture*）一书中所述，最狂热的幻想者都和布劳提甘一样，与20世纪60年代的反正统文化运动或其在70年代的继承者（“新时代”运动）有联系。他们认为电脑网络的“虚拟现实”，是一个实现社会和个人超越的背景，它是一个纯洁的世界，可供他们建设一种和谐的社会文化，并达到他们所谋求的更高价值观。

嬉皮士圣经——《整个地球的分类》（*The Whole Earth Catalog*）的创始编辑斯图尔特·布兰德（Stewart Brand）于1972年在《滚石》杂志发表了一篇文章，为这种新的技术乌托邦主义定下了基调。他描写了一群不修边幅的黑客用阿帕网来交换笑话和玩“空间大战”游戏，从而使阿帕网的军事使命受到颠覆。布兰德宣布说：“不论你是否做好准备，电脑正在走向人们。”他称这是“一个好消息，而且可能是自迷幻药出现以来最好的消息”。这篇文章有惊人的先见之明，因为他预言了电脑会变成个人通信装置（甚至还预言了网上音乐交易的兴起）。在他看来，人们会用电脑来逃避社会“计划者”的控制，从而成为从规则和惯例中解放出来的“电脑迷”。他写道：“当人人都可用上电脑时”，我们“作为个人和共同操作手将变得更有权力”。

让我们把时间快进到20年后的1990年。在这一年，蒂姆·伯纳斯-李作为一名理想主义的年轻程序员，在他工作的欧洲核子研究中心（CERN，位于法国和瑞士交界处，是一个大型的欧洲物理实验室）编写出了划时代的源代码，使互联网走向了大众。他预见到可以建立一种宏大而无限的“知识网络”——万维网，“让社会的活动更贴近我们心灵的活动”。当他的发明影响开始被人们理解时，关于“控制论生态”的乌托邦言论有了更加愉快的调子，很像人们在电气化的早期听见过的大胆预言。得克萨斯大学教授迈克尔·本尼迪克特（Michael Benedikt）写了一本名为《电脑空间：最初的几步》（Cyberspace: First Steps）的论文集，预言电脑网络将构成一个“天堂般的城市”。持类似观点的尼科尔·斯滕格（Nicole Stenger）写道，电脑空间“将为共同复兴及和平开发出一片空间”。抒情诗人约翰·佩里·巴洛（John Perry Barlow）写道：“我们都将成为天使，而且是一辈子！”他宣称，网络是人类自懂得用火以来最具改革意义的技术事件。他说：“这是上帝的新家园。”

但是，事实证明，万维网与蒂姆·伯纳斯-李的意愿和其他人渴望的东西完全不同。万维网提供了一个人人可用的媒介，不仅能显示文字，

还可显示图像和做交易，从而把互联网从知识交流场所变成了商业企业。在蒂姆·伯纳斯－李公开他的发明之后的短时间内，互联网上基本没有商业活动。到了1993年年底，只有不到5%的网站采用“.com”域名。但是当这个媒介的赢利潜力显现出来时，商家开始大举进入，使商业网站在网上迅速占据统治地位。到1995年年底，有50%的网站采用“.com”域名；而到了1996年年中，这一比例上升到近70%。在“爱之夏”过去30年之后，年轻人又一次汇集到旧金山，但他们不是来听诗人免费吟诵诗篇的，也不是来吸毒的，他们是来（硅谷）淘金的。事实证明，万维网根本谈不上成为上帝的新家园，反倒成了商业的新家园。

互联网一直是一个有许多自相矛盾之处的机器，从它的工作方式到它被使用、被感知的方式都是如此。它是一个实行官僚主义控制的工具，也是一个个人解放的工具；是一个表达平民观点的渠道，也是一个赚取企业利润的渠道。当互联网变成一个全球电脑应用网络，而且作为通用技术的应用也日趋多样时，全部技术的、经济的和社会的紧张关系就变得更加明显。对这类紧张关系的解决，不论是好是坏，必将决定互联网今后几十年如何发挥影响。

本书余下部分的主题就是探讨互联网今后的影响。虽然还不可能预先描绘计算机行业未来的种种变化，但它的过去和现在提供了重要的提示。公用运算是一个具有破坏性的新兴力量，但它并不是没有先例的。甚至在第一台电子计算机问世之前，数据处理机器就一直在降低数学运算、信息存储和通信的成本。电脑公用运算服务的提供，将使这些成本进一步下降，在较多情况下可以降到零，从而放大与信息处理自动化相关联的好处，及与之相关联的紧张关系。如果公共电厂可以完成由蒸汽机开始的动力供应进程，那么公用运算服务就能完成由穿孔制表机开始的商业信息运算进程。

本书直至现在主要谈论电脑运算的供应一方——如何把信息技术交给使用它的人和公司。现在，本书重点将转移到需求一方——谈谈用户本身，谈谈当他们适应通过电脑运算网提供的服务并经历因此产生的经济、政治和社会剧变时，在行为上将如何变化。但我们在理解用户受到的影响之前，首先需要理解电脑运算与电的不同之处，因为这两种技术之间的差异与类似性均很明显。

当我们使用公用电网供应的电时，总是精确地知道该把插座安在什么位置。它位于电的生产端和应用端之间。公共电厂只有两个明确的角

色：发电和配送电。发电方式是多样的，从巨型的水电大坝或核电站，到较小的燃煤或燃油电厂，再到更小的余热发电设施或风力发电站，它们的功用只有一个：把机械能变成电能。电的所有应用都不是公共电厂的责任，而是其客户的责任。因为电的应用是由实体电器进行的，因此这种应用不能通过电网传到远处。即使在电厂里开动一台吸尘器，也无法清洁你家的地毯。发电设施与电的应用明确区分开——墙上的插座就体现了这种区分——使公共电厂模式在电力问题上显得比较简单。电的复杂性在于它的各种应用，而这些应用都发生在电厂之外。

电脑运算则不同。因为它的各种应用是通过软件完成的，因此可以像电一样通过网络传送。一个软件与一台真空吸尘器不一样，它可以让许多人同时分享它。它不必只在一台电脑上运行，或只供一位用户使用。因此，电脑运算的应用可得益于公共电厂达到的那种规模经济，这与家用电器形成了对照。由于大规模生产技术的出现，家电的价格已经下降了很多，但由于它们是实体装置，因此降价终有一个限度。这随之限制了电流的用途。一旦应用没有实体形式，可以在网络上作为一项数字服务提供，这种限制就消失了。

电脑运算与发电相比，更具有模块化的特点，不仅可以由不同的公用运算公司提供应用，即使是电脑运算的基本组成部分——数据存储、数据处理、数据传输都可拆分成不同的服务，并由不同公司从不同地点进行传输提供。模块化降低了供应方形成垄断的可能，并使作为公用运算用户的我们实际上有了无限的任选方案。例如，我们可以用一项服务来存储自己的数据，一项服务来做数据加密，一项服务通过微处理器运行我们的数据，用其他更多服务来完成对数据的特定运算和应用。与公用电网不同，公用运算网不仅仅是一个传输渠道，它还可用于对电子运算的不同组成部分进行组装或集成，使之成为统一及有用的服务。

网络（即互联网）确实成为了我们的电脑。过去装在电脑机箱里的各个单独部件——存储信息的硬盘、处理信息的微型芯片、操控信息的软件——现在已经可以分散在世界各地，通过互联网集成，并供每一个人分享。万维网已确实变成了万维电脑。

早在20世纪90年代，太阳计算机系统公司就提出了“网络就是电脑”的营销口号，它很引人注目，但在当时对大部分人来说并没有意义。网络并不是我们的电脑；我们桌上的个人电脑才是我们的电脑。在今天，太阳计算机系统公司的口号突然有意义了。它描述了对我们大家来

说，电脑运算变成什么样子，或正在变成什么样子。

当太阳计算机系统公司提出那个预言式口号时，埃里克·施密特用了一个不同的术语来称呼万维电脑——“云中的电脑”。他的意思是我们今天所体验的电脑运算，已不再有一个固定而具体的形式。它发生在网上一直在移动的由数据、软件及其他装置组成的“云”中。我们的个人电脑，更不必说我们的黑莓手机、游戏机操控器及其他可上网的玩意儿，都只是一小片“云”，只是巨大运算网的一个节点。我们的个人电脑完成了Napster的允诺，已经在互联网上和所有其他装置合并了。这使我们每个使用万维电脑的人有了极大的灵活性，因为可以让它的工作方式适应我们的特定需要。我们可以根据想完成的运算任务随时改变其组成部分——由公用运算公司提供的，及由本地提供的——配合比。

换言之，万维电脑和其他任何电脑一样，是可编程的。任何人都可以写下指令来定制它的工作方式，正如任何程序员都可写出软件来控制个人电脑的运算。从用户的角度看，可编程是公用运算最重要的、最具革命性的方面。正是它使万维电脑成了一种个人电脑，甚至比你桌上的个人电脑或膝盖上的手提电脑更加个人化。

要观看可编程这一事实的实际演示，你只需看看网上的热门游戏《第二人生》（*Second Life*）。由林登实验室（Linden Lab）制作的《第二人生》是一种电脑生成的三维世界，它里面的人物就是玩家自己，不过已经数字化了，成了电脑生成的小人，或（代表人的）可移动图标。这种游戏虽与其他多人互动的网上游戏（如《魔兽世界》）有些类似，但仍是一种非常不同寻常的游戏。它没有规则，没有赢家，也没有输家。玩家通过自己的可移动图标成了某个模拟社会的公民，或他们通常说的“居民”。在这个社会里，他们可以随时随地地为所欲为。他们可以在人行道上散步，在街道上开车，或在天上飞翔；他们可以与朋友聊天或与陌生人交谈；他们可以买土地自建房屋；他们可以采购服装和其他商品；他们可以上课或参加商业会议；他们可以在夜总会跳舞，甚至在跳舞后做爱。

《第二人生》是电脑运算网上公共服务的一个例子，即通过互联网提供公共服务，并由多人同时分享。它与传统的电脑游戏非常不同，因为后者需要在玩家电脑硬盘中单独安装。但《第二人生》本身也是由许多其他公共服务构成的。运行《第二人生》的“电脑”并不存在于某个地方；它是在匆忙之中，利用全球电脑运算“云”中浮动的各数据存储、处

理分子组装的。当你要加入《第二人生》时，你是在用你的网络浏览器下载一个小软件，而它会安装在你个人电脑的硬盘中。尽管你是通过《第二人生》的网页进行下载的，该软件实际上是从亚马逊网络服务公司拥有和操作的存储硬盘发送到你的电脑。《第二人生》网页、亚马逊公司的存储硬盘及在你个人电脑上运行的网络浏览器共同合作完成了这次下载。你不会意识到在幕后进行的复杂的数据交换。

一旦安装好，那个软件就会存储关于你的可移动图标的外观和地点信息，并在互联网上不断与林登实验室用来产生其网上世界的主软件“交谈”，这个软件在位于两个数据中心的几百台服务器电脑上运行。这两个数据中心一个在旧金山，一个在达拉斯，它们不属于林登实验室，而属于提供公共服务的公司。每一台服务器电脑含有4台虚拟电脑，而每一台虚拟电脑则在《第二人生》中控制一块16英亩大的土地。所有真实和虚拟的电脑共同合作，创造出一个巨大的、无缝的世界，让居民可以一边玩游戏，一边体验它。此外，其他的公司和个人也通过写软件来为《第二人生》加入新特点。例如，一位居民可以设计一条虚拟项链，然后卖给其他居民，他还能拍一个促销视频，放在自己家的电脑上运行，并放映到他建好用以卖项链的商店的墙上。林登实验室已为万维电脑编好程序，把各种软件和硬件组合成一个连贯的《第二人生》游戏。

再举一个商业例子，请看Salesforce公司如何提供账户管理服务。和《第二人生》一样，基本的软件是在各数据中心一大批服务器电脑上运行的。Salesforce的客户用自己个人电脑或手机上的浏览器软件，通过互联网来进入账户进行操作。浏览器实际上成了Salesforce应用的一部分，成了它的用户界面。

但那只是一个开始。Salesforce允许把其他公司的软件纳入自己的服务。Google公司受人欢迎的Google地图服务可与Salesforce的软件相结合，从而生成目标客户和潜在客户位置的道路图。Skype的互联网电话服务也可纳入这一应用，使销售代理人能不离开浏览器就打电话给客户。这些不同软件服务之间的所谓“混合”是自动发生的，而且客户是看不见的。所有不同的软件会在用户浏览器中汇成一个单一的软件，虽然各软件仍归不同公司拥有，并在各地的电脑上同时运行。

欧洲核子研究中心作为互联网的发源地，正在以一种尤为具有创造性的方式利用万维网。这个实验室在2007年建成了全球最大的粒子加速器：大型强子对撞机。在这个加速器的制造过程中，该研究组织的电脑

科学家遇到了一个难题，他们知道这台大型强子对撞机将产生大量待分析数据——一年约15 P（1 P相当于100万G[11]）。在粒子加速器15年的预期使用寿命中，将共需存储和处理约225　P的数据，这个任务将需要约10万台电脑。作为一个由政府资助的学术组织，欧洲核子研究中心拿不出钱来购买和维护这么多电脑，也无法在公共服务供应商那里租用必需的处理能力。

但这些科学家意识到万维电脑给了他们另一个可选方案，他们根本不必花钱买新电脑。相反，他们可以要求其他研究机构甚至私人捐出自己个人电脑及服务器上富余的运算和存储能力，成千上万台由互联网联系在一起的电脑，可如同一台超级电脑一样为欧洲核子研究中心分析数据。这家研究组织称，这个所谓的欧洲核子研究中心网“不仅完成了电脑之间的简单通信，而且还把目标定在最终把这个全球电脑网变成一个巨大的资源”。欧洲核子研究中心网与大多数公用运算先驱采用的模式极为不同，它不涉及组装大批设备来建立一个中央数据中心，它只是利用了分散在世界各地的电脑。它与其他公用运算服务公司相同的一点是，控制是中央化的。欧洲核子研究中心利用先进的软件让几千台电脑像一台电脑那样工作，它和林登实验室与Salesforce公司一样，为万维电脑编写了程序，使其能以最有效率的方式为自己服务。

随着万维电脑的能力不断增强，它将继续取代私人系统作为运算的优先平台。各有关公司将在组装运算服务及完成定制的信息处理任务方面获得新的灵活性。它们可以很轻松地以自己的方式给万维电脑编程，从而不再受制于自己的数据中心能力有限或几家大工厂供应商的规定。

由于电脑运算的模块式特点，各公司在跃入公用运算时代时将有大量的可选方案。它们将能继续用自有数据中心和信息技术部门完成自己的一部分运算任务，同时也依赖外部公用运算服务公司来满足其他需要，而且随着公用运算公司设备能力的改进，它们将能继续精确校准两者的组合。与早期的工厂改用公共电厂供电不同，买主们在电脑运算方面不必面对或全改或全不改的选择。虽然较小的公司有很强的经济诱因来使自己迅速地完全改用公用运算服务，但大部分较大的公司将需做仔细的平衡，从而一方面继续利用过去在自有运算能力方面的投资，另一方面也享受公用运算服务带来的好处。预计它们将在很多年内都采取两条腿走路的方法，既自购一部分软、硬件进行运算，也从网上获得一部分公用运算服务。事实上，对公司信息技术部门的关键挑战之一是，就

应该留下什么和放弃什么做出正确决定。

从长期看，公司信息技术部门不可能有幸存的机会，至少以人们熟悉的形态存在是不可能了。一旦企业运算的大部分任务都移出了自有数据中心并进入“云”中，它就没有可以运算的任务了。企业甚至是雇员个人将能直接控制信息的处理，而不必依靠一大批技术专家。

但是，真正有意思的事情发生在家庭，为万维电脑编程的能力并不限于公司及其他大机构。任何有电脑接入互联网的人都可获得这种编程能力。我们的家庭和我们的企业一样，也会成为运算之“云”的一部分。我们每一个人现在都可用上一台超级电脑，而且它可以存储实际上无限的数据和软件。

许多人早已在为万维电脑编程，虽然自己并没有意识到，一个简单的例子就能说明白。有一个叫杰夫（Geoff）的男士酷爱老款的野马汽车，他自己有两辆，还帮助别人修复了好多辆。于是，几年前他决定做个网站与他人分享自己的激情。他注册了一个域名，在家里设了一台服务器，在本地一家互联网服务供应商那里开了一个户头，并买了一个昂贵的网络设计软件Dreamweaver。他的网站是很原始的，上面只有几页文字，还有一些照片，几个图表，以及几个与其他相关网站的链接。不过就这些也花了他很长时间才使网站看起来比较像样并能正常运行。由于变换或增加内容很麻烦，因此他很少做网页更新，当然，这个网站吸引的来访者也很少。几个月后，他也不耐烦了，于是就关掉了它。

但杰夫最近决定再试一次。这次他没有建立传统的网站，而是建了一个博客。博客的推出很容易，他用自己个人电脑的浏览器在博客服务网站WordPress开了一个户头，于是在WordPress的某个服务器上自动生成了一个博客，而且还分到了一个网址。他用WordPress的软件在一个浏览器窗口编写了博客的各条内容，而这个软件是在运作WordPress服务的公司Automattic拥有的电脑上运行的。他每写好一个条目即点击浏览器上的“发表”按钮，软件就会将其存入WordPress的电脑，按他的指令编排格式，并将其发表在他的博客上。

但是，杰夫不想让自己的博客上只有文字。他最近用摄像机为某个野马式汽车比赛大会拍了视频，并希望访问他博客的人能看到它。于是，他把视频转到个人电脑里，并用浏览器上传了一个复本到YouTube网站。YouTube将这个文件转换成了任何电脑都能看的格式，并给他一

个很简单的剪切和粘贴代码，供他将这个视频放在自己博客上。虽然这个视频存在YouTube的电脑里，但它可通过杰夫网站的一个窗口进行播放。

杰夫还用数码相机拍了一些老款野马式汽车的照片。他也想与大家分享这些照片，于是将复本上传到Flickr照片分享网站，但他发现上传后的色彩变淡了。于是他换到了另一个网站Phixr，以便对照片做色彩加工。他打开了Phixr的在线照片编辑软件，他的照片被从Flickr自动转到了Phixr，于是他用Phixr的工具加强了色彩的饱和度，并做了其他一些调整。然后他进行保存，并将改好的照片又发回了Flickr。Flickr为他提供了另一个简单代码，使他得以在自己的博客上加入了一个照片框。Flickr服务器每几秒钟就将一张新照片送入这个照片框。与YouTube视频一样，这些照片一直存在Flickr的电脑中，但可在杰夫的网页上显示。杰夫还注意到，还有其他许多人也向Flickr网站上传了老款野马式汽车的照片，他要求Flickr从这类照片中随机选择一些放入他的博客。

但他的事情还没做完。作为20世纪60年代冲浪摇滚乐的酷爱者，杰夫决定让访问者看到自己最近在听什么音乐。于是他在Last.fm（这是一项网上服务，可监测其用户在电脑上播放的音乐，并生成一个适合每人品位的、定制的网上电台）开了一个户头。杰夫指示Last.fm将自己最常播放的前10首乐曲列出名单，并在自己博客的一侧以方框显示出来。每当杰夫播放一首新歌时，Last.fm即会对该名单做更新。

杰夫还想让访客知道还有谁在看他的博客。他在MyBlogLog开了一个户头，以享受访问者追踪服务，由MyBlogLog用另一个方框列出访问者的姓名——甚至是他们的照片。最后，他希望让访客订阅他的文章。于是，他在Feedburner开了一个户头，由后者为他的博客提供一个“订阅”按钮。Feedburner利用这种RSS聚合管理技术，每当杰夫贴出一篇新文章后即对用户予以提醒，而且它还让杰夫知道有多少人订阅了他的文章。

杰夫的操作只花了几个小时，但却说明人们可以很轻松地从各公共服务供应商处获取数据和服务，并将其组合成一个网页。令人吃惊的是，他不需在自己的个人电脑里安装任何软件或存储任何数据——只是临时存了一下视频和照片文件。各种软件和所有的数据都存放在公用运算服务公司的系统内。他已用简单的工具给这些分处各地的电脑安装了软件，从而为自己的访客提供了一种多媒体体验。更令人吃惊的是，他

没有为软件、存储、运算能力及这些数据传输时占用的带宽付费，一切都是免费的。

事实上，杰夫只要在Google公司的AdSense服务中开一个户头，即可用他的博客赚一点小钱。Google公司会自动把文字广告放在他的网页上，而且使广告正合野马式汽车爱好者的兴趣。一旦有读者点击一条广告，Google公司即把该广告收入与杰夫分享。杰夫还在Google公司的Analytics服务中开了一个免费户头，由其监测自己博客的访问量，并就谁访问了自己的博客，看了什么网页，每页用了多长时间等做出详细报告。杰夫是在利用Google公司巨大的数据中心和十分复杂的算法，但仍然是免费的。

为万维电脑安装软件的工具现处于开发的早期。虽然杰夫建立自己的博客不难，但他的确只能去好多网站，并以手工方式复制源代码。在将来，编程工具将变得更强大，从而更易于使用——软件的发展总是如此。雅虎公司在2007年推出了Pipes编程服务，它使我们看到了未来将有什么新的服务出现。Pipes编程服务可使任何人在一个浏览器窗口中组合和过滤多个网上数据库的内容。同用于组建计算机系统的3Tera公司软件一样，人们可通过拖曳图标来完成一切操作。例如杰夫可用Pipes编写一个软件，来监测自己喜欢的网上信息资源——报纸、杂志、博客、维基百科（Wiki），并发现新出现的有关野马式汽车的网页。这个软件将在每天早上在杰夫博客上公布一个新标题清单，同时附有文章全文的链接。

在20世纪前几十年，当穿孔制表机和其他运算机器已趋成熟时，数学家和商人们开始认识到一个事实，用一位历史学家的话说就是：“信息是一种可由机器处理的商品。”虽然这一观点现在听起来很平常，但在当时是一种革命性的观点。正是这一事实促成了整个计算机行业（尤其是在软件方面）的增长并为其确定了方向，而且它现在正在改变其他许多行业，并在重塑很大一部分的世界经济。当电脑运算和带宽的价格都在下降时，以下操作变得更经济了：把越来越多的实物变成纯虚拟化的产品，用电脑处理它们，并通过网络来传输和交易。

我们看到杰夫的博客就反映了这一现象，因为它组合了各种元素——文字、照片、视频、软件、音乐、广告，而这些元素传统上都是要交付实物的，但以上这几项还只是冰山一角而已。许多其他的产品也正在脱下实体外衣，变成纯粹的信息，包括货币、飞机票、报纸、X光、

蓝图、贺卡及三维模型。产品方面发生的情况也出现在场所方面，许多过去发生在实体空间——银行、公司办公室、学校、商店、图书馆、影剧院、游乐场——的日常互动，现在已可以在虚拟空间更有效率地发生。

随着万维电脑变得更加强大及更多装置与它互联，真实物体与地点和模拟物体与地点之间的融合会加速。技术公司与汽车制造商之间的合资经营——Google公司已与德国大众汽车公司联手，而微软公司正与福特汽车公司合作——有望将汽车变成某记者描述的“装有轮子的高技术电脑”。信息和广告将从互联网上流转到汽车仪表盘上。手机也正在变成功能强大的手持电脑，而飞机、火车和轮船已开始提供互联网服务。研究人员还在“弥漫性电脑运算”方面——用微型的联网传感器检测建筑物和其他实体空间——取得了很大的进展。由政府资助的嵌入式网络化传感中心，已在它设在加州大学洛杉矶分校的总部布满了与电脑无线联网的微型摄像头和麦克风，并正在世界其他几个试验地点部署类似系统。该中心称，它的研究“已促成开发了几种新型的传感系统，它们均可迅速布放在环境之中，从而以空前的细节揭示各种现象”。

很快，万维电脑将知道我们每天几乎每一时刻位于什么地方，以及在做什么事情。我们将同时生活于现实世界和电脑生成的世界，我们为万维电脑安装软件，即是在为我们的生活安装软件。《第二人生》可能只是一个游戏，但它的中心思想——我们可与自己的躯体分离，并作为可移动图标生存于数字化风景之中——已不仅仅是娱乐，它是对我们未来的一种比喻。

2000～2001年发生的网络公司大衰退影响了人们对互联网的乐观预测，但这只是暂时性的。在前几年里，随着网络运算能力的爆炸式增长，以及人们相信我们已进入新的互联网时代——网络2.0，我们已看到乌托邦主义的重新兴起。凯文·凯利（Kevin Kelly）作为斯图尔特·布兰德的长期副手，于2005年在《连线》（*Wired*）杂志发表了一篇文章。这篇备受赞扬的文章《我们就是网络》以极具超验主义[12]的口吻描绘了未来，声称将万维电脑视为一种公共的、神奇的、智能的种子。他写道，互联网正在变成一台“巨大的电脑”，而且“作为一台庞大的机器，将进化成我们感官、身体和心灵的一种延伸”。这台机器将成为“我们文明的一个协力完成的界面，一个效能超过以往任何发明的感知和认知装置”。他呼应了斯图尔特·布兰德的观点，写道：“这台机器将为陈旧的人

类提供一个新的心灵。”最终，“我们会生活在这个东西之中”。

至少有一件事凯文·凯利是说对了，我们确实即将生活在万维电脑之中，它正在变成我们许多商业和人际关系的默认论坛、存储和交换各种信息时的首选媒介、娱乐和表达自己的最好方式。几年来，我们每周上网的小时数一直在稳步上升。由于从拨号上网变成了宽带上网，我们对网络的依赖已大大增加。事实上，对越来越多的人来说，虚拟世界正变得与现实世界一样真实。据Annenberg通信学校的数字未来中心2007年的一份研究，已加入网络社区的人中有近一半都声称“对虚拟社区的感情，如同对现实社区的感情一样坚定”。该中心主任杰弗瑞·科尔（Jeffrey Cole）把互联网形容为“美国人用来触摸世界的全面工具”。

但是当我们考虑自己将触摸何种世界时，我们应该提防凯文·凯利等技术乌托邦主义者的煽动性言论。尽管如同电气化一样，一旦出现强大神秘的新技术，人们很自然就会充满乐观。但这种乐观会使我们看不见更令人头痛的迹象。信息处理领域的伟大理论家诺伯特·威纳（Norbert Wiener）写道：“简单地相信社会总会进步，不是一种属于力量的信念，而是一种属于默认及因而属于软弱的信念。”正如我们将看到的，人们有理由相信，我们的控制论牧场可能算不上一个新伊甸园。

---

[10] 1967年夏天，约10万名来自世界各地的年轻人聚集在旧金山嬉皮区及金门公园，主张反传统、争和平、争平权的理念，将嬉皮士反传统运动推入公众视野。——编者著

[11] 1G≈107 374 182 4字节。——编者注

[12] 超验主义的核心观点是主张人能超越感觉和理性而直接认识真理，强调直觉的重要性。——编者注

第七章
网络世界的影响：福兮？祸兮？

在当代商业史上，这是一个奇怪的时刻。通常当一家公司并购另一家公司时，这笔交易会在一个精心安排并照本宣科的仪式上宣布。记者会被领进一个剧场或酒店大厅，而两家公司的高级经理会一起站在主席台上。他们会泛泛地谈及新公司的美好前景，指出合并将带来财务和组织上的“合力”，并强调这次交易应该视为“同等公司之间的合并”，因为双方均有丰富和不同的历史与文化，这一整套做法都没有什么自发性。那些词句如同首席执行官的领带一样，是可以更换的。

但是，当Google公司于2006年10月9日并购刚崛起不久的互联网视频网站YouTube时，传统的仪式根本没有出现。在该交易完成几小时内，一段2分钟长的视频即在YouTube上出现了，主角是YouTube公司年仅20多岁的创始人查德·赫尔利（Chad　Hurley）和陈士骏。这段视频是用手持摄像机在人行道上拍摄的，和用户上传到该网站的众多业余作品一样，具有典型的平庸和自娱自乐的感觉。在视频开始后的十几秒钟里，这两位新富豪（他们好像几天都没睡觉，而且几个月都没晒过太阳）一面压抑住兴奋，一面努力寻找合适的词汇进行表述。他们好几次提到“YouTube社区”。

查德·赫尔利开始说道：“YouTube，你好，这里是查德和陈士骏，我们只想说谢谢你们。今天，我们有个令人兴奋的消息要告诉你们，我们已被Google公司收购。”

陈士骏紧张地对着摄像机说道：“是的，谢谢。多谢每一个向YouTube投稿的人，谢谢整个社区，没有你们的帮助，我们绝不会有今天的成绩。”

赫尔利努力显出不动声色的样子，继续以勉强称得上严肃的口吻说道：“我们将继续努力为大家开发最好的服务，也就是说，开发最有创新性的服务、工具和技术，使大家继续在我们网站过得愉快。”

但第一分钟过去后，所有假装的严肃都不见了，消息的“发布会”也变成了一个惹人发笑的、热闹的节目。又高又瘦的赫尔利饰演斯坦·劳雷

尔（Stan Laurel），而个子较矮、圆脸的陈士骏则饰演奥利弗·哈代（Oliver Hardy）。

赫尔利咧开嘴笑道："太棒了，两个大王已经联合了，我们将能为你们提供更好的服务了。"

陈士骏一听到"两个大王"就大笑起来。他一边低头躲开摄像机，一边摇摇晃晃地沿着人行道走着。

赫尔利一边重复地说"两个大王"，一边抓住了他合伙人的双肩。

陈士骏笑着叫道："放开我，大王。"

为了让两位创始人严肃起来，摄像师大吼着提问："这件事对用户社区有什么意义？"

赫尔利回答说："两个大王已经联合了，搜索大王和视频大王已经合并了，我们会放开手脚大干，要又刺激又有趣。"陈士骏弯下身子，而赫尔利最后对着镜头用手在脖子处一划，说道："我们不能这样干，停。"

这段视频在YouTube上非常轰动，很快就成了该网站被观看次数最多的作品，它在1个月内被观看了200万次，并引发了大批YouTube用户的竞相模仿，他们纷纷将自己的视频作品上传到该网站。虽然他们二人宣布并购的方式并不庄重，非常与众不同，但它下面隐藏着与过去更深刻的决裂。YouTube的崛起，让我们看到了网络经济这一奇异新世界的一个缩影。这家公司的成功展现了电脑运算日益变化的经济意义，并且揭示出它正在极大地影响商业、就业，甚至是财富的分配。

查德·赫尔利、陈士骏及另一位朋友亚华德·卡莱姆（Yawad Karem）在2005年年初的一次晚餐派对后，想出了这个创意：推出一种易于使用的视频分享服务，他们在情人节的一次头脑风暴会上选定了YouTube这个名字。在接下来的几个月中，他们在赫尔利位于硅谷的家（这是他用搞网络公司发的意外之财买的）的车库里设计和编写了该网站的源代码。2005年5月，他们成功地测试了这一服务，播出了一段陈士骏的猫玩绳子的视频。随后，他们就从一家风险投资公司拿到了350万美元投资，这足以支付他们不求奢华的开发费用了。YouTube网站于2005年12月正式上线，并迅速吸引了一大批用户，因为他们正希望以简单且免费的方式存储、分享和观看自制视频（更不必说那成千上万部非

法复制的有版权的电影、电视剧和音乐录影带）。仅在10个月之后，查德·赫尔利和陈士骏就以令人吃惊的16.5亿美元把这个网站卖给了Google公司，每人发了一笔约3.3亿美元的横财。

YouTube在被Google公司收购时，只有60名雇员，他们的办公室在加州圣马特奥县，位于一家比萨饼店的楼上。他们只有一间拥挤的大办公室，家具都来自宜家，赤裸的金属椽子上还倒挂着一个橡皮的鸡玩具（他们的服务器位于公用运算服务公司的数据中心）。尽管该公司很小而且没有正式的组织结构，但这批人却经营着互联网上最受欢迎、增长最快的网站。全世界的人每天要在该网站观看1亿部视频，并上传约6.5万部新视频到该网站。这些数字还在以几何级数增长，这就是Google公司愿意花如此大价钱收购这家年轻公司的原因。以16.5亿美元的售价计算，YouTube每名雇员的市值为2 750万美元。请将它与一个传统的、极为赚钱的软件公司微软相比较。微软公司有7万名雇员，每人的市值为400万美元；或与媒体及娱乐公司迪士尼公司相比较，迪士尼公司有13.3万名雇员，每人的市值为50万美元。

YouTube之所以能以很少的人力迅速建立起一个很大的生意，就是因为社会上有充足而价格低廉的处理能力、存储能力和通信带宽。而且，YouTube的经验远非独特，许多新公司都在利用公用运算网建立用人极少的新兴业务。在Google公司收购YouTube一年之前，另一个互联网巨人eBay公司收购了网络电话公司Skype，出价为21亿美元。Skype当时仅成立两年，创始人是两个来自斯堪的纳维亚半岛的企业家，拥有5 300万名客户——比老牌的英国电信公司的客户还多1倍以上——而且每天还在吸引15万名新用户。摩根士丹利公司称，Skype的服务“可能是历史上增长速度最快的产品”。但Skype只雇用了200名雇员，比英国电信公司在英国的雇员少了9万名。爱沙尼亚（Skype将最大的分公司设在这里）某工商报纸的一位专栏作家称，基于Skype公司的售价，“Skype一名雇员的市值就超过Viisnurk木材加工公司，而其1.5名雇员的市值就等于Kalev糖果厂的市值”。

另一个例子是分类广告网站Craigslist，它于1995年由软件设计师克雷·纽马克（Craig Newmark）创立，当时是作为一个网络布告板供人们就旧金山一带的各类活动做预先宣传。纽马克于1999年成立公司后，该网站即迅速扩张。到2006年年底，它为全球300多个城市设立了网络布告板，每一个网络布告板都提供社交事件及各类活动的预报，并刊登各

类广告，如大减价广告、招聘广告及个人广告。每月有1 000万以上的人浏览该网站的50亿个网页，这使Craigslist成为最受欢迎的网站，但整个网站的业务只由22个人维护。

可能最令人称奇的网站是PlentyOfFish网站，这是一项帮助人们找到约会对象的网络服务，它于2003年在加拿大推出，并随即出现了爆炸式增长。到2006年年末，每天有约30万人登录该网站，并且每月浏览约6亿个网页。PlentyOfFish已成为加拿大最大的约会网站，以及美国和英国十大约会网站之一。这么一门红火的业务雇了多少人呢？只有1个人，即它的创始人马库斯·弗林德（Markus Frind），他为该网站设计和编写了全部源代码，并采用了Google公司的自动化AdSense服务，用以将广告投放到各网页上。据报道，28岁的他每天可以赚1万美元。这项业务完全是电脑化的，实际上是在自动运行。弗林德2006年6月在自己的博客上写道："让我惊叹的是，我这个1个人的公司可与有300多名正式雇员的竞争对手对抗。我感到自己走到了时间的前面，而当我观察如今周围那些公司时，我相信它们几年后就不会存在了。"

YouTube、Skype、Craigslist、PlentyOfFish这类公司之所以员工少却增长如此迅速，是因为它们的业务几乎完全是用软件源代码建立起来的。它们的产品完全是虚拟的，是作为一串数码放在电脑数据库里，或在网上"飞翔"。复制产品并发给世界某地的一个新客户的成本实际为零。于是这些公司就能在不增加人手的情况下迅速扩张，通过依赖公共互联网为经销渠道，它们还可避免传统公司必做的相当一部分资本投资。YouTube公司不必建设摄影棚或传输塔。Skype公司不必在各电线杆之间拉上若干英里长的电线。Craigslist公司不必购买印刷机、油墨和纸张。PlentyOfFish公司不必租办公室。虽然它们要为使用的带宽付一定费用，但它们几乎免费利用了别人在网络公司繁荣时花钱建设的光纤电缆。

以上这些公司都反映了一种不寻常的经济行为，经济学家称之为"规模收益递增"，它的意思很简单：它们卖的产品越多，赚的钱就越多，与工业界的实际情况相比，这一经济行为是一个非常不同的动态，因为工业界的公司都受"规模收益递减"规律的支配。当实体产品的制造商增加产量时，它早晚要开始为其投入——原料、零件、供应品、地产及制造和销售工序需用的雇员——付更高价钱。它可通过规模经济——用更少的投入制造更多产品——来抵消这些更高的投入成本，但最终，投入成

本的增加会压垮规模经济，使公司利润或收益开始下降。收益按规模递减的法则实际限制了公司的规模，或至少限制了公司利润的规模。

直到最近为止，大部分信息产品也受到收益递减规律的支配，因为它们必须以实体形式分销。词句必须打印到纸上，移动的图像必须录到胶片上，软件编码必须刻到盘上。但由于互联网使信息产品摆脱了实体形式，将其变成了完全无形的一串1和0，从而也就使它们摆脱了收益递减规律的支配。数字产品可以无限次复制，而且实际上没有成本——其制造者不必在业务扩张时增加对产品投入实物的购买。而且通过网络效应这一现象，数字产品经常变得更有价值，因为有更多的人在使用它们。每一个新用户加入Skype网站、在Craigslist网站投放一个广告，或在PlentyOfFish网站贴一份个人档案的人都在增加这一服务对其他用户的价值。当销售或使用率扩大时，收益即会一直增加，没有任何限制。

由于在电脑运算网络上经营公司具有独特的经济意义，再加上网站影响可以遍及全球，使网络公司可以执行一种几年前尚不可想象的商业战略：免费提供核心产品。YouTube网站允许用户免费存储或观看视频——它只通过做广告和拉赞助赚钱。PlentyOfFish网站也依靠广告作为收入，所以允许上网者免费发帖和看帖。Skype网站允许用户在网上互相无限次地打电话——全部免费——而对用传统电话线打电话的用户每分钟只收几美分。Craigslist网站的纽马克似乎对自己公司是否赚大钱并不感兴趣。他只对几种广告——主要是商业地产和职位列表——收费，而其他广告一律免费。

网络交易具有的新的经济特征，对消费者来说是一大福利。过去很昂贵的服务——从国际长途电话到分类广告，再到视频传输——现在居然可以免费享用。但在新兴网络公司享受到机器人式的高效、全球影响范围和收益递增时，负面的情况也存在。毕竟，它们要与已长期雇用了许多人并付了不菲工资的传统公司竞争。YouTube网站要与电视台和影剧院争夺观众；Skype网站要与市话和移动通信公司争夺用户；Craigslist网站要与当地报纸争夺分类广告的广告主；PlentyOfFish网站要与几十家全国及地方婚介机构争夺客户。由于网络公司享有经济上的优势——随着公用运算的成熟，数据处理和通信成本进一步下降，这种经济上的优势还将进一步扩大——传统的公司将别无选择，只能照猫画虎地从事网络经营，进而在这个过程中解雇无数雇员。

我们已看到有迹象表明，某些信息行业的专业人员数量在减少。例

如，当报纸在观众和广告收入方面竞争不过网站时，它们就被迫解雇记者和其他雇员。美国报纸编辑协会的一份调查表明，2001~2005年，美国报纸雇用的专业人员减少了4%，即减少了1 000名记者、1 000名编辑及300名摄影师和美术师。《西雅图周刊》（*Seattle Weekly*）获过大奖的记者菲利普·道迪（Philip Dawdy）说："网络2.0和一般互联网对我的专业来说是灾难，报纸正在死去，有才华的人正被迫去干公关工作。"

美国劳工部在2007年年初发布了一份很说明问题的统计报告，介绍了广播出版业的现状。该行业的雇员人数自2001年以来已减少了13%，消失了近15万个就业机会。正是在这6年中，许多媒体公司的客户和广告商把广告投放的重点从实体媒介转到了互联网。但是这份报告表明，从事网络广播出版工作的雇员人数并没有增长。事实上，同期的网络行业就业人数下降了29%，从51 500人降到了36 600人。《纽约时报》经济专栏撰稿人弗洛伊德·诺里斯（Floyd Norris）评论说："互联网是未来的浪潮，不要试图在它这方面找到工作。"

马库斯·弗林德曾预言许多传统公司将难以与用人极少的网络公司竞争，这一预言可能正在成真。因此，随着电脑和软件大规模地取代企业员工，我们将可看到许多经济部门出现空心化现象。如果一家公司的产品或服务能以数字方式销售，那它的雇员即有被电脑取代的风险。而且，符合这类虚拟销售概念的公司每年都在增多。

当然，电脑取代企业员工并不是新现象，而且人们通常还欢迎它，认为它是证明经济健康的迹象。毕竟，提高劳动生产率是企业引进电脑的首要目的。电脑化与它之前的电气化一样，只是在继续几百年以来的机器取代人工的趋势。正如戴维·奥特（David Autor）、弗兰克·利维（Frank Levy）和理查德·默南（Richard Murnane）这三位学者在发表于《经济学季刊》的一篇颇有影响力的文章中所说："用机械代替重复性人工劳动，一直是工业革命时代的经济变革之重点。电脑化通过增加机械代替重复性人工劳动的可行性，进一步推动甚至加速了这一长期流行的趋势。"但他们也指出，电脑化为机器能完成的任务带来了质量上的改进。由于电脑可以完成符号处理——存储、收回信息并及对信息进行加工，它可在一大批历来不适合机械化操作的信息处理任务方面增加取代人工的机会。电脑化扩大了机器对蓝领和白领工人的取代范围。

虽然一般意义上的工业化，尤其是电气化，在使工厂更有效率的同时也创造了许多新的办公室工作职位，但电脑化并没有创造大量新型的

工作来取代它“毁灭”的工作。正如以上三位学者所指出的，电脑化“标志着一个重要的逆转，前几代的高技术资本大大增加了例行性信息处理任务对人力投入的需求，这可以从19世纪文秘职业的迅速兴起得到验证。电脑化如同这些技术一样，增强了对文秘和信息处理任务的需求，但电脑化同以前的技术不一样的是，它使这些任务自动化了”。电脑化创造了新的工作，但却是可由机器完成的工作，人变得不必要了。

但这个情况并不意味着电脑可以接管白领工人的一切传统工作。正如以上三位学者指出的：“需要灵活性、创造性、全面解决问题及复杂沟通的任务——所谓的非例行性的、涉及实际经验的任务——（尚）不适于电脑化。”但这个放在括号里的“尚”，应该让我们犹豫。由于自三位学者的文章发表以来的几年中，电脑网络的能力和用处已有新的发展，我们不仅看到了软件适用范围的扩大，而且看到一种新现象的兴起已使企业对雇员的需求进一步缩小了。人们一般称这种现象为“社会化生产”，它尤其正在重塑媒体、娱乐和软件行业的经济含义。它实际上使相当一批非例行性的、需要实际经验的任务（即需要灵活性、创造性、全面解决问题及复杂沟通的任务）可以免费完成——不是由网络上的电脑完成，而是由网络上的人完成。

再更仔细地看看YouTube网站的情况吧，它对自己播出的无数视频均不付一分钱。所有摄制成本均由这项服务的用户负担。用户集多种职务于一身：导演、制片、编剧、演员，而且通过将作品上传到YouTube网站，他们实际上还为YouTube网站贡献了劳动。大众贡献这种“用户提供的内容”，在互联网上已经司空见惯，并正在为许多网络公司提供素材。无数的人通过博客和博客评论免费发表自己的文字和观点，而网络公司则经常对其加以收集和利用。向开放源代码软件项目投稿的人，也是在贡献自己的劳动，尽管其劳动成果常被IBM、红帽（Red Hat）和甲骨文这类营利性公司用于商业化应用。受人欢迎的网络百科全书——维基百科是由志愿者撰写和编辑的。Yelp是一个城市网站，它完全靠用户就餐馆、商店和本地各种好去处编写的评论来维持。路透社作为一个新闻机构，会用非专业作者提交的照片和视频对外发稿，只向一小部分作者付很少的费用，大部分作者是拿不到报酬的。MySpace和脸谱网这类社交及交友网站，以及PlentyOfFish这类约会网站，实际上也是集合了无数用户有创意的、免费的贡献。这些网站的拥有者套用了过去农业上的合作种田法，只为用户提供地皮和工具，让用户完成全部劳动，然后自己去收获经济果实。

免费劳动并不仅限于创意作品的生产。Digg和Reddit这类新闻过滤网站会按几百万用户的投票，将用户的来稿分成三六九等，从而连编辑都不需要用了。用户上传到Flickr网站的所有照片，都是按用户给各照片标记的标签来分类。Del.icio.us网站也提供一个类似服务，让用户给网页标记评价标签。而Freebase则让用户就各类信息标记标签。Skype网站的运行处理能力，有很大一部分是“借”自用户个人电脑里的微处理器，这样就大大减少了Skype必须配置的电脑。甚至Google和雅虎公司提供的搜索服务，实际上也是利用网站制作者和观众的贡献建设起来的。（网络）搜索公司不必雇用分析员和图书管理员，而他们是传统上为他人做信息分类和过滤的。越来越多的公司在设法利用免费劳动的力量，甚至连警察也加入进来了。得克萨斯州警察局于2006年沿美墨边境设立了网络摄像探头，并开始通过互联网传输视频信息。世界各地的人们现在均可监视该地区的非法移民，通过轻移鼠标来提醒得克萨斯州警察局注意可疑情况，这真是低成本执法。

为什么人们会以这种方式贡献劳动？理由有好几条，而且都是显而易见的。在创建搜索引擎这类例子中，人们是在不知情的情况下贡献劳动的。Google等公司要做的事只是跟踪人们的网络行为，从其中的规律提取有价值的情报。没有人会在乎这一点，因为搜索结果这类最终产生的产品是有用的。在其他例子中，人们是由于想满足自己的利益需求而贡献劳动的。在MySpace和脸谱网这类社交及交友网站建一个网页对许多年轻人都有社交好处，能使他们联络老朋友和结识新朋友。在Flickr网站为照片标记标签或在Del.icio.us网站为网页标记标签，可帮助人们追踪自己感兴趣的文字及图像——它们成了一种对网上内容做个人归档的系统。有些网站拿出一部分广告收入与投稿者分享（但数额通常很小）。在另外一些例子中，人们贡献劳动是为了竞争或争夺地位。Digg和Yelp，甚至还有维基百科，都将投稿者列为三六九等，你投稿多，就会升到更高的级别。

但是人们为这些网站做贡献的最大理由，正是他们追求个人爱好或做慈善事业和社区团体公益事业：因为他们乐在其中。这些事情给他们带来了满足感。人们很自然地总想创造一些东西，向他人展示自己的创造，谈论自己和自己的家庭，并成为各种公共项目的一部分。即使在网上，人的本性也是一样的。甚至在最早期，网络社区等网站就广泛使用免费劳动。在20世纪90年代，有无数“美国在线”（AOL）的用户为这家公司做了免费工作，如当聊天室的管理员等。《连线》杂志将“美国在

线”称为“网上的血汗工厂”。亚马逊网站的早期吸引力，有一大部分来自顾客提交的书评以及其他顾客对此书评的评级。视频的上传、博客的每天更新、对开放源代码的纠错、对维基百科条目的编辑——这一切都属于人们在本职工作之外经常要进行的娱乐或慈善活动，只不过具有了新的形式而已。

但是，这类贡献的范围、规模和复杂程度已经变了，而且同样重要的是，公司利用免费劳动并将其转化为有价值产品或服务的能力也已经变了。由于有了无所不在的、廉价的电脑运算和数据通信，以及更加先进的软件，使个人可以用以前不可能的方式制造和与人分享有创意的作品和其他信息产品，而且使人能以异常的效率将无数不相关的投稿“组装”成商业产品。耶鲁大学法律教授尤查·本科勒（Yochai Benkler）在《网络的财富》（*The Wealth of Networks*）一书中称，社会化生产最近的爆炸式发展，是由于技术方面的三大进展。他写道：“首先，用于参与信息和文化生产的实体设备在先进国家人口中几乎全面普及。其次，信息经济中的基本要素与实体经济不一样，是（免费供应的）公共产品，即已有的信息、知识和文化。再次，互联网为分散式模块化生产提供了一个平台，使许多有不同动机的人由于各种原因参与进来，从而组成了新的有用的信息、知识和文化产品。”

这三大因素将在今后几年更加明显。万维电脑将继续为个人提供新的生产能力，扩大他们与知识的接触面，并使其更易于将个人投稿“组合”成有用和吸引人的产品与服务。尤查·本科勒认为一种大众的革命正在兴起，使原由大公司控制的生产和分销信息产品的工具，掌握在了公众的手中。他认为“网络化的信息经济”标志着“现代社会的重要拐点”，而它有可能在“我们如何感受周围世界方面带来一个非常基本的转变”。他写道，通过改变“我们创造和交换信息、知识与文化的方式，我们即能赋予21世纪以下特点：个人拥有更大的自治权、政治领域享有更大的民主、社会有更大机会进行文化反省和人的交往联系”。

其他作家和学者也做出了与尤查·本科勒类似的论断。他们认为一个新的、更令人获得解放的经济正在兴起——这是一种“礼品经济”，它是基于分享而不是出售，而且独立于市场经济，或甚至与它对立。尽管“礼品经济”这个术语许多年前就已出现——见刘易斯·海德（Lewis Hyde）于1983年出版的《礼品：想象和财产的情感生命》（*The Gift: Imagination and the Erotic Life of Property*）一书——但它的再度流行凸

显了免费劳动及其产品在互联网上已变得如何广泛。人们常说，礼品经济正在催生一个更丰富、更具平等主义性质的文化，同时把财富和权力从一直垄断着创意产品和其他信息产品分配的公司和政府那里拿走。伦敦威斯敏斯特大学的理查德·巴布鲁克（Richard Barbrook）1998年发表的文章《高技术的礼品经济》就很透彻地表达了这一观点。他是这样描写互联网用户的："他们不受距离的限制，互相协作但没有金钱或政治的直接介入。他们对版权不关心，互换信息而不想到报酬。在没有国家或市场来调节社交纽带的情况下，人们是通过馈赠时间和观点而建立共同义务，从而组成网络社区的。"

以上这些说法说出了真相，这一点任何观察如今互联网的人均可看到。电脑和互联网使人有了强大的新工具，可以据此表达自己的心声，把自己的作品传播给广大观众，并协作生产不同的产品。但以上这些论点也有天真之处，或至少是短视的地方。这些乌托邦式的言论背离了一个事实：市场经济正在迅速地把礼品经济囊括进来。"馈赠时间和观点"正在成为生产商品所需的投入。不论是大公司（如拥有MySpace网站的默多克的新闻集团）或一个人的小公司（如马库斯·弗林德的PlentyOfFish网站），它们都在利用网上大批的"送礼者"（即免费投稿者），将其视为全球性的廉价劳动力。

当互联网巨人雅虎公司于2005年以3 500万美元收购Flickr网站时，它公开承认其动机是想利用Flickr网站用户提供的免费内容。雅虎公司首席执行官霍洛威茨（Horowitz）对《新闻周刊》说："Flickr网站只有不到10名员工，但有几百万用户在为其提供内容，几百万用户在为其组织内容，几十万用户在为其做网络传播，几千人不要酬劳地为其做管理。这真是干得漂亮。如果我们在雅虎公司也能这么做，对5亿用户的利用也达到同一效果，那真是太理想了。"随着用户制作的内容继续受到商业利用，社会化生产造成的最大威胁似乎并不针对大公司，而是针对个体的专业人员——记者、编辑、摄影师、研究人员、分析师、图书馆馆员，以及其他可被"不要酬劳的人"替代的信息工作人员。塞恩·图西格（Sion Touhig）是一位著名的英国摄影记者，他认为由于网上有海量的免费或廉价的图片资源，"互联网经济已摧毁了我所在的这一专业部门"。既然有业余人士愿意免费为你干活，又为什么要花钱雇一位专业人员呢？

当然，志愿者一直都有，但是现在不拿工资的工作者可以空前的规

模取代拿工资的雇员，企业界已为这一现象创造了一个术语："众包"。万维电脑使大众有了生产工具，但又不使其拥有对共同创造的产品的所有权，因此就提供了一个极为有效的机制，使一小批人能收获一大批人的劳动经济价值。查德·赫尔利和陈士骏在宣布被Google公司收购时确实应该好好谢谢"YouTube社区"。正是靠了网络社区广大成员为该网站贡献的时间和创造性，才使这两个网站创始人成了极富有的年轻人。

公用电网的建成加速了财富集中于大公司的进程，而这一趋势自工业革命开始以来一直在发展，只不过速度放慢了。在那时，当大公司扩大规模并生产新型消费产品时，它们只好雇用大量熟练和非熟练工人，并按亨利·福特的先例付给他们很不错的报酬。这样一来，电气化迫使公司将其日益增加的财富广泛地分给雇员。如我们已看到的，这在催生繁荣的中产阶层及更具平等主义的美国社会方面发挥了决定性作用。

普遍运算网的出现会带来一种完全不同的经济调整。它不会把财富集中在一小批企业手中，而是会把财富集中在一小批人的手中，使中产阶层受到影响，并扩大贫富差距。这再一次只标志一个已有趋势的加速，而不是一个新趋势的开始。

自20世纪80年代初开始，企业对自有电脑设备的投资开始大量增加，而美国人的收入越来越分化。富人的收入在快速上升，而大部分人的工资收入并没有增加。经济学家托马斯·皮克迪（Thomas Piketty）和伊曼纽尔·塞斯（Emmanuel Saez）通过对国内税务局数据做的广泛研究，发现从第二次世界大战结束到1980年，最富裕的10%家庭的收入在总收入中占的份额一直稳定在约32%。但之后该比例很快开始上升，1985年为34%，1990年为39%，1995年为41%，2000年为43%。"网络公司热"退潮后，该比例因股市下跌曾有下降，但2004年又回升到43%。

但更具戏剧性的是，富人的收入正在加速集中于少数巨富手中。最富的1%美国人的收入在总收入中所占的份额在20世纪40年代为约11%，70年代末为约8%，但到80年代即重又上升，到2004年已升到16%。而在最富有的美国人中，收入向最高端的集中更加惊人，1980~2004年，最富的0.1%美国家庭占有的收入份额上升了2倍多，从2%涨到7%。当研究人员在2006年年底更新了统计数字时，他们发现这一上升趋势还在继续。他们写道，初步的税务数据"表明最富人群的收入在2005年继续快速上升"。

在另一个调查中，哈佛大学和联邦储备委员会的研究人员考察了美国几家大型公司三大高层领导者的收入，并将其与普通工人的收入做了对比。结果发现，三大高层领导者的收入从第二次世界大战结束到20世纪70年代一直较稳定，但随后即快速上涨。据这份调查，高级经理1970年的平均收入是一般工人的25倍，但到2004年这一比例已上涨到104倍——而位于“塔尖”的10%高级经理的收入是一般工人的350倍。曾任花旗集团全球股本总战略设计师的经济学家埃杰·卡普尔（Ajay Kapur）指出，美国、加拿大和英国三国的经济模式已成为“富豪经济”，其经济增长的动力来自少数富豪，而经济增长的收益也基本落在少数富豪手中。

经济学家仍在继续辩论美国人收入日益不平等的原因。这涉及许多因素，包括国际贸易的增长、公司利润上升、税率变化、工会势力下降、社会标准一直在变化等。但是有一点已日益明显，电脑化在这一变化中起了核心的作用，尤其在压低大部分美国人的收入方面。著名的哥伦比亚大学经济学家杰格迪什·巴格瓦蒂（Jagdish Bhagwati）指出，电脑化是中产阶层工资20年停滞不前的主要原因。他写道：“今天工厂里仍然有组装线，但已实现了自动化。它们由装在高处玻璃盒子里的电脑控制，并由高度熟练的工程师负责操作。”一种节省人工的新技术引入后，通常会使工人的收入暂时下降，待产量大幅上升后又使工人收入再度提高。但是巴格瓦蒂认为，信息技术带来的影响则不同。早期的技术（如蒸汽机）会带来“不相干的变化”，但电脑技术的目前进展使工人连稍事休息的机会都没有。他说，电脑技术对工人的取代仍在继续。工资承受的压力变得无情了。

美联储主席本·伯南克于2007年2月发表的一篇讲话支持了巴格瓦蒂的结论，即信息技术是收入停滞不前的主要原因。他指出：“全球化对不平等的影响是不大的，并且几乎肯定不如偏重技能的技术变革的影响重要。”随着软件使更多需要技能的工作任务实现了自动化，感到自己饭碗受到威胁的人将越来越多——关于这一点，报纸的记者和编辑们可以作证。由于各公司能把知识工作（这是高工资白领工作人员掌控的王国）外包到海外去做，这一效应更被放大了。既然网上的每一个人都能同等地使用万维电脑，工作人员所处的地理位置远不如以前那么重要了。任何能在电脑上完成的工作，不管它有多专业化，都可以外包。如今，甚至连美国病人所拍的X光片的审看工作，都已外包给了印度等国的医生。随着全球劳动力市场寻求均衡，国际上对工作岗位的竞争，已使美国这类工资较高国家的薪酬水平有所下降。因此，电脑化使美国许多工

薪阶层人士陷入了双重的困境：它使工作岗位变少了，同时亦使能完成相关工作的人变多了。

人们有一种自然的倾向和愿望，即把互联网看作一种消除差距的力量，可以创造更公平、更民主的社会，使经济机会和回报更广泛地分布于大众之中，而不是只由少数人控制。万维电脑可以使人们拥有新的自由，能互相传播自己的工作成果和观点，根本没有现实生活中的种种制约因素。这一事实似乎强化了以上的假定，但现实情况可能是与此非常不同的。克里斯·安德森（Chris Anderson）所著的《长尾理论》（*The Long Tail*）[13]一书中写道："成百万的普通人目前有了成为业余制片人的工具和角色榜样，他们其中的一些人也有才干和眼光，由于制片的方法已普及到很多人，有才干和眼光的人即使只占一小部分，也会成为一支不可忽视的力量。这并不是一种经济平等主义的观点，尽管它乍看起来是。它认为在未来的社会里，市场生产的财富将有可能更多地汇入'一小批'特别有才华的个人手中。"

和电气化一样，技术和经济力量的相互作用极少产生我们起初预期的效果。有一些人仍然相信在电脑化持续发展一段时间之后，它迄今已帮助扩大了的财富差距将开始缩小。这种情况在过去的几次技术革命中出现过。但是当我们考虑到万维电脑释放出的经济力量——将增加回报的活力普及到更多的经济部门，用软件取代熟练及非熟练的职员，知识工作方面的全球交易，公司能汇集志愿劳动并收获其经济价值——那我们会有一个远非乌托邦的前景。随着一小批富豪（数字精英）与一大批自身财富正在缩水的民众之间的差距加大，对中产阶层的侵蚀很可能会加速。在YouTube经济中，每一个人都可自由发挥和表演，但只有少数几个人能收获经济回报。

---

[13] 《长尾理论》简体中文版已于2015年7月由中信出版社出版。——编者注

第八章
信息“分割”：原来可以变得如此奇妙

电气化加速了美国大众文化的扩张，使人们通过热门电视剧、电台节目、歌曲、图书杂志和报纸上的报道，甚至是广告，获得一系列共有的体验，它催生了新的全国广播频道以及大型的新闻娱乐公司，这种公司能为生产和销售有创意的作品提供必需的投资。福特公司和通用电气公司等大型制造商拥有的有利条件——规模大、能影响广大地区——如今也为大型媒体公司（哥伦比亚广播公司、美国无线电公司、米高梅公司和时代公司等）所拥有，而且由于经营大众传媒的成本是如此之大，这些公司很想用一小批产品满足尽可能多的受众。它们在很多情况下没什么选择，只能限制产品的生产规模。无线电频率只能覆盖一定数量的电视和电台节目，商店只能存放一定数量的图书和唱片，电影院只能放映一定数量的电影。

换句话说，美国的大众文化及它在广大群众中灌输的一致感，并不是对美国性格的一种关键特质的表达。它是在20世纪初横扫美国的若干经济和技术影响的一种副产品。互联网不仅局限于普遍的电脑，还正在成为一种普遍的媒体，因此释放出一组十分不同的影响，而这些影响将有望再一次重塑美国的文化。

对创意产品的供应来说，主要的限制因素——成本高且传播渠道窄——正在消失。由于最常见的文化产品是由可以数字形式表达的文字、图像或声音组成，它们正变得和其他信息产品一样，可以用低廉的价格复制和配送传播。许多文化产品也正变得更容易生产，这要归因于万维电脑的软件和存储服务以及廉价的制作工具（如摄像机、麦克风、数码相机、扫描仪等）。以前需要花很多钱和培训才能完成的任务（例如显影、视频编辑、图文设计、混音等），现在可以交由业余人士在家、办公室和学校中完成。博客、播客、视频剪辑片和MP3的迅速普及，就证明了文化创造方面的新的经济特性。所有新的数字产品，不论是专业人员还是业余人士制作的，都能在网络市场找到一席之地。互联网的虚拟货架可以一直扩张，足以容纳一切文化产品。

媒介传播方法从稀缺变为丰富，这就意味着在决定该读什么、该看

什么、该听什么的问题上，我们的选择远比父辈和祖父辈要多。我们可以空前地满足我们的个人爱好，设计自己的私人文化并用它包装自己。克里斯·安德森解释说："过去是最常见的精神食粮定义了我们的文化，现在有100万种私人文化产品在定义我们的文化。"大量选择的存在是令人激动的，而且它通过大众传媒在乏味的产品之外另提供一种其他选择，本身也似乎具有解放身心的力量。正如克里斯·安德森所说，它有希望使我们摆脱"雅俗共赏的精神食粮的暴政"，并以"一种有无限多样性的世界"来取代它。

尽管制作和传播成本的下降给我们带来了更多的选择，但也不应该就急于认为在这一过程中没有牺牲任何东西，更多的选择并不一定就意味着更好的选择。许多文化产品或是制作费用昂贵，或需要有才干的专业人员进行精心加工，另外，媒体日益变化的经济特性会如何影响这些文化产品，也值得考虑。这些文化产品能找到足够多的付费观众来维持生存吗？或者它们是否会在最后被免费的、可轻松获取的产品的普及挤出市场？尽管互联网理论上可以容纳种类无限多的信息产品，但这并不意味着市场将能对它们全都予以支持。有些最受人珍爱的创意产品可能会被挤出热闹的网络市场。

生产和消费的新经济特性导致的紧张关系，今天在许多媒体（从音乐到电影）都可以被明显地发觉，尤其在报纸行业，这种紧张关系最突出也最令人不安。报纸一直是文化的支柱，但现在却正在经历痛苦的转型，而且其前途令人疑虑重重。美国报纸的读者在过去20年中大量减少，美国报纸的日发行量在1984年达到顶峰，为6 300万份，然后每年下降约1%，到2004年已降到5 500万份。从2004年开始，报纸的日发行量加速下降，2005年下降比例超过2%，2006年下降比例为大约3%。全美一些最有名的报纸都遭受了重创。在2006年4～9月之间，《迈阿密论坛报》的日发行量下降了8.8%；《洛杉矶时报》下降了8.0%；《波士顿环球报》下降了6.7%；《纽约时报》下降了3.5%；《华盛顿邮报》下降了3.3%。在1964年，81%的美国成年人每天阅读一份日报。在2006年，只有50%的美国成年人每天阅读一份日报。这种下降在年轻人身上尤其明显。在18～24岁的年轻人中，只有36%的人在2006年表示自己每天阅读一份日报，比1970年的73%下降了很多。

报纸读者数量的长期减少是有很多原因的，这一趋势在最近有加速的动向，最主要原因是在网上可以很方便地浏览新闻报道和标题。据皮

尤研究中心“互联网与美国计划”的调查，当宽带接入在美国变得更加常见时，每天在网上阅读新闻的成年人数量大幅上升，从2000年3月的1 900万人上升到2005年12月的4 400万人。从纸质新闻资源转向网上新闻资源，这一变化在较年轻的美国人身上表现得尤为突出。截至2005年年底，在有宽带上网条件的36岁以下成年人中，有46%必定每天上网看新闻，只有28%的人表示会每天阅读一份当地报纸。

失去读者就意味着失去广告收入。当人们继续在网上花更多时间时，广告商也把更多的广告开支用在网上，而这一趋势预计将在今后几年加速发展。据花旗银行的研究，2004～2007年，报纸已失去了约8.9亿美元的收入，而这一大块收入被挪到了网上。分类广告在过去一直是报纸有利可图的独特市场，但现在却尤其受到重创，因为公司和房主已转到各网站（如Craigslist、eBay、Autotrader）去做二手汽车和其他二手货的广告，出售公寓及独栋房屋。网上的分类广告销售额在2006年首次超过了报纸。

报业公司开始在网上追逐自己的读者和广告商。它们扩大自己的网站，并把更多的内容移到网上。报纸多年来都是把自己的印刷版制作部门和网络版制作部门分开，把资金和人才主要投放在印刷版上，但现在已逐步将这两块业务合并，同时让高级编辑把时间更多地花在网络版上。《纽约时报》《华盛顿邮报》和《华尔街日报》在2006年和2007年均宣布了更加注重网站的计划。一位业界分析师声称：“实际上对每家报纸来说，唯一的增长领域就是网上业务。”统计数据也凸显了这一点。报纸网站的点击量在2006年上升了22%。

但是报纸作为信息媒介和一门生意的性质，一旦失去了物理载体并转到网上，就产生了变化。人们会以不同的方式阅读它，而它赚钱的方式也改变了。印刷的报纸提供了一系列内容，如本地新闻、国内及国际报道、新闻分析、社论和意见栏、照片、体育赛事成绩、股票报表、电视节目预告、动漫及各种分类广告。换言之，全部内容捆绑为一个产品。人们或是订阅报纸，或是去报摊买报纸，而广告商花了钱，就是希望在人们翻阅报纸时能吸引人们的眼球。出版商的目的是让整个产品尽可能地吸引各类读者和广告商。报纸的整体感是重要的，因此作为一个整体，其价值超过自身各部分的总和。

当一份报纸转移到网上时，这种捆绑就松开了。读者不再逐一翻阅各类报道、广告和其他内容，而是直接去看自己感兴趣的部分，并经常

无视其他内容。他们经常跳过报纸头版，采用搜索引擎、订阅器或新闻聚合器(如谷歌新闻、Digg和Daylife)，直接跳到某篇具体文章，甚至可能没有注意自己进入了哪家报纸的网站。对出版商来说，报纸的整体感变得不再那么重要，各组成部分反而变得重要了。每一篇报道都成为一个独立的产品，独立站在市场上，它或生或死，完全依靠自己的经济价值。

由于很少有报纸能像《华尔街日报》这类专业报纸一样，对自己的网络版收费，于是作为一个产品，其每篇报道成功与否是由其广告收入来评判的。广告商不必再花钱加入某种捆绑，而是利用先进的广告投放服务（如谷歌广告关键词、雅虎搜索营销工具），根据报道的主题词将自己的广告投到相关的某一篇报道的旁边，或者投放给该报道吸引来的读者，而只有在读者观看或点击了广告后，他们才付一笔钱给出版商，而且每个广告的价格不同，这取决于每次观看或点击对广告商的重要程度。例如，一家制药公司会为新药广告的每一次点击付钱，因为它吸引的每一个新客户都将产生很多的销售额。由于每次网页观看或点击都受到严密的跟踪，出版商精确地知道每一个广告有多少人观看，有多少人点击，以及每次观看或点击所产生的收入。

就其经济意义来说，成功的文章是那些不仅吸引大量读者，而且其主题能吸引高价广告投放的文章。而其中最成功的文章是能吸引大量读者，并且这些读者会点击高价广告的文章。例如，一篇关于抑郁症新疗法的文章，因为它会吸引高价的药品广告，以及大批对这种新疗法感兴趣且有可能点击相关广告的读者而特别有利可图。出于类似的原因，关于为退休而储蓄、买新车或房屋改造的文章也有可能产生很大的（广告）利润。一篇关于政府腐败或非洲疟疾流行的调查文章，就根本不可能产生巨大的广告收益。即使它吸引了很多读者，也只是一篇冷门文章，不是广告商喜欢的题材，也不是能产生大量有价值点击率的题材。总的来说，关于严肃和复杂题材的文章（从政治、战争到国际事务），都难以产生有吸引力的广告收入。

采写这种严肃的新闻也是成本高昂的。出版商必须派有才华的记者做长期报道，而能不能写出东西还不好说。另外，出版商还要为记者支付工资和福利，以及昂贵的机票、住宿费，甚至设立海外分社的费用。当严肃的新闻变成印刷产品时，就会大大增加报纸的总体价值。至少它能提高报纸的声望，使报纸对用户和广告商更有吸引力。然而在网上，

大部分严肃的新闻都变得难以从经济上证明其价值。请一位自由撰稿人就高清晰电视写一篇评论，或更好的情况是，让读者将自己的评论免费发到网上，将会产生更有吸引力的经济回报。

《落基山新闻报》的一位记者曾在2005年的一次采访中询问克雷格·纽马克，如果他经营报纸，但分类广告正在流失到Craigslist这类网站去他会怎么办。他回答说："我会把报纸更快地迁到网上，并雇用更有调查能力的记者。"这是一种乐观的想法，但忽视了网络出版的经济特性。一旦报纸的内容被分类定价，一种微妙而且迄今难得一见的补贴体系就迅速解体了。例如，分类广告不再能补贴付给调查记者或海外记者的工资。报纸的每一部分内容都必须独自竞争，自己消耗成本和创造收入。所以，如果你是一名不知所措的出版商，已失去读者和金钱，并在面对来自华尔街的愤怒，那么当你把内容转移到网上时，你会干什么？雇更有调查能力的记者吗？或出版更多有关消费电子类产品的文章？似乎很显然，当报纸适应网络的经济特性时，它们更有可能继续解雇记者，而不是招募新记者。

《纽约时报》网络部主任马丁·尼森霍尔茨（Martin Nisenholtz）于2006年在网络出版协会的会议上发言时，总结了如今的报纸面临的困境，他向在场的听众提出了一个简单的问题："在广告商想按点击率付费，而消费者根本不想付费（看新闻）的时代，我们如何才能提供高质量的内容？"答案似乎同样简单：我们做不到。至少伦敦《泰晤士报》这家大报承认早已开始训练记者以独特的方式写文章，以保证文章能在搜索引擎的搜索结果中获得更靠前的排位。《芝加哥论坛报》的总编吉姆·沃伦（Jim Warren）说："你无法逃避一个事实，即网页点击率正日益成为人们最看重的指标。"只要电脑统计算法还在决定利润的分配，它也将决定出版的内容是什么。

内容的分类定价并不是报纸或其他印刷品独有的，它是大部分网络媒体的一个常见特点。苹果公司设在网上的iTunes商店提供分类定价的音乐产品，使人很容易就能买到某首歌，而不是整个唱片。TiVo这样的数字录像带生产商和按次付费的有限电视服务，也在对电视内容做分类定价，把节目从有线电视网和节目表中分离出来。YouTube这样的视频播放网站甚至更激进，它们只让观众看简短的片段，而不让他们看完整的片子。亚马逊网站已宣布计划对图书做分类定价，按页出售。Google公司通过自己引起争议的图书搜索（Book Search）服务，从已出版的

图书中摘取“少量”片段提供给网民阅读。播客网站正在把电台节目分类定价。维基百科网站正在把百科全书分类定价。丹尼尔·阿克斯特（Daniel Akst）写道：“把全球电脑汇入一个单一的网络，将引出一个分类定价的时代。”

对于将媒体产品细分成若干组成部分的做法，经济学家迅速给予了肯定。在他们看来，市场就应该这么安排。消费者应该能够只买自己想要的产品，而不必为不想要的产品“浪费”金钱。《华尔街日报》也积极评价这一事态的进展，称它将人们引入了一个新时代，使网民不必再“买称心产品时也要花钱买无价值之物”。这在许多情况下都是对的，但也并非一直如此。创意产品与其他消费品不同，为大部分市场所欢迎的经济效率，当施用于文化产品时可能效果不那么明显。同时，人们也应该记住，互联网是一个非常与众不同的市场，这里的一切信息都是免费发布的，而赚钱是靠广告等间接方式达成的。一旦你在这一市场将观众和广告逐一分割，公司就更难有理由花大笔投资去生产某些创意产品。

如果新闻生意是一种提示：被我们的文化扬弃的“无价值之物”，实际上可能包括被人们列为“称心产品”的东西，被牺牲的不一定是平淡之物，而有可能是有质量的东西。我们可能会发现万维电脑生产的各种丰富的文化，实际上只是平庸的文化——拉伸得有几英里宽，但深度只有1英寸[14]的十分之几。

经济学家托马斯·谢林（Thomas Schelling）在1971年做了一个实验，产生了令人十分惊讶的结果。实验的目的是研究美国的极端种族隔离是否依然存在，他知道大部分美国人不是种族主义者或有偏见的人，而且一般都乐于与长相或想法不同的族群相处。与此同时，他也知道我们在选择定居地段及社交对象时，并非一点儿偏好都没有。我们大部分人都更情愿与和自己相似的人做邻居。我们不想成为本街区唯一的黑人或唯一的白人，唯一的自由派或唯一的保守派，他想知道这种小的偏见是否会在长时间内影响小区人种的构成。

开始实验时，他首先在一张纸上画上许多方格，就好像一个大棋盘的样子，每一个方格代表一栋独立房屋。然后他将一些黑色和白色标志放入方格，每一个标志代表一个白人或黑人家庭。他假定每一个家庭都愿意生活在一个种族混杂的小区内。于是他的棋盘在最初就是如此：黑人和白人家庭是随意分布的，这是一个完全一体化的社区。然后他又进一步假定：每个家庭都希望有同肤色的邻居。如果同肤色邻居的比例小

于50%，这个家庭就倾向于另迁新居。

在这一简单规则的指导下，他开始改变棋盘中的双色标志。一旦黑色标志的邻居有50%以上是白人，或一旦白色标志的邻居有50%以上是黑人，他就将该标志移入距离最近的、尚无人占领的空格。他不断移动各个标志，直到其邻居只有50%以下与它肤色不同。这时他吃惊地发现，整个棋盘已呈现完全黑白分明的样子。白色标志全集中在一个区域，黑色标志也集中在一个区域。当人们只是适度地、自然地情愿与几家和自己相似的人做邻居时，这种想法却影响了许多人的迁移决定，使人口分布呈现出鲜明的黑白分隔的特点。他解释说："在某些情况下，很小的因素，即几乎难以察觉的差异，都会导致令人吃惊的两极分化结果。"

这是一个深刻的见解，瑞典皇家科学院将2005年诺贝尔经济学奖颁给托马斯·谢林时，即引用了这一段话。马克·布坎南（Mark Buchanan）在他的《关系》（*Nexus*）一书中，也总结了这一实验更广泛的意义："社会现实不仅由人们的愿望造成，还由盲目及或多或少机械力量的作用造成。在这个例子中，这些力量可以放大那些很小且似乎无害的个人喜好，使其产生戏剧性的、令人不安的后果。"

正如人们认定互联网会促进和丰富多样性文化的发展，人们同时还认定互联网可使人类更加和谐，促进彼此的相互理解，并帮助减缓政治和社会紧张关系。从表面上看，这一期望似乎完全合理。毕竟互联网抹去了分隔我们的物理边界，使关于他人思想和生活的信息能自由交流，并提供了一个平等主义的论坛，让各种观点都可以发表。麻省理工学院媒体实验室主任尼克拉斯·尼葛洛庞帝（Nicholas Negroponte）在他1995年写的畅销书《数字化生存》（*Being Digital*）中，就很好地表达了这一乐观的观点："当政客们与历史的包袱纠缠时，新的一代正从数字风景中出现，他们没有多少旧的偏见，数字技术可以是一种使人类实现世界更大和谐的天然力量。"

但是，托马斯·谢林的简单实验质疑了这一观点。虚拟社区中的两极分化不仅类似现实社会，而且有可能在网上发展得更为迅速。在现实世界中，导致（种族）隔离的机械力量是缓慢发展的，因为有房屋抵押贷款、学校和工作岗位的限制。在我们另迁新居的速度方面，是存在抑制因素的。网络社区却没有这种限制因素。就网络社区的定义做决定很简单，只需点击链接。我们每订阅一个博客，为自己的社交网加上一位朋

友，将一封电子邮件列为垃圾邮件，或从搜索结果中选一个网站，都是在做这种有关网络社区的决定，它以某种很小的方式规定我们和谁交往，关注什么信息。由于人人都有这样一种轻微的倾向，即愿意与和自己类似的人——与我们政治观点或文化爱好相同——交往，因此我们都将像托马斯·谢林假定的房主一样，最终聚居于呈两极分化和由类似的人组成的社区之中。我们通过一步步的网上点击，进入了一个分裂的社会。

互联网上如此常见的个性化算法和过滤器（软件），会极大地放大两极分化效应，而且它们在工作时常常不经我们的允许，或者我们并不知道它们在工作。每当我们在亚马逊网站买一本书，从奈飞（Netflix）网站租一张影碟，或在Reddit网站看一则新闻报道，该网站都会记录下有关我们选择的信息，将其存在一份个人档案里，并用它来向我们推荐类似的产品或新闻报道。它短期的效应是使我们看到本不会看到的信息。但从长期来看，我们点击的次数越多，就使自己看到的信息变得越狭窄。

Google公司作为占主导地位的搜索引擎公司，对人们在网上看到的信息有巨大的影响力，而且它在非常积极地使内容实现个性化。它在2005年开始实验一种个性化的搜索服务，“会按照你过去的搜索内容、点击过的搜索结果及新闻标题，对你的搜索结果逐一排序”。对拥有Gmail邮箱或其他Google公司账号的用户，它在2007年悄悄将其缺省设置定为使用个性化搜索（该公司的三个最大竞争者，雅虎、微软和Ask，也在使用个性化搜索工具）。Google公司的科学家甚至还开发了一种音频指纹采集系统，它可以用你电脑中的麦克风监听房间里的背景声音，并将其用于个性化目的。如果你开着电视机，这个系统就可以记录音频信号样本并与音频数据库比较，从而确定你在看什么电视节目。然后，Google公司就可以把与你喜欢的节目有关的报道或广告提供给你。

Google公司已表示，自己的目标是把“用户的100%数据”储存在其软件中，使自己能做到“透明的个性化”。到那时，它不用等你提出要求即可自动选择给你看什么信息，以及不给你看什么信息。例如，它表示人们“不必告诉我们想订阅什么新闻，我们应能确定这一点”。

Google公司作为由数学家和工程师经营的公司，似乎没有意识到透明的个性化可能具有的社会成本。正如它的首席执行官所称，它的兴趣

在于“用技术来解决人们从没解决过的问题”，而个性化只是这些问题中的一个。当然，Google公司和它的竞争者并没有在违反我们意志的情况下把个性化强加给我们，它们只是在对我们的愿望做出响应。我们欢迎个性化工具和算法，因为它们使我们在麻烦最少的情况下精确地得到了自己想要的信息。它们通过过滤掉“无价值之物”和只提供“好东西”，为我们把拆散的信息碎片组合成了为观众定制的新产品。它们对互联网狂野的异质化施加了同质化。当这些工具和算法变得更为先进，而我们的网络“简历”变得更加准确时，互联网将日益成为一个惊人敏感的反馈电路，不断把我们的爱好以放大的形式回放给我们。

麻省理工学院的埃里克·布莱恩约弗森（Eric Brynjolfsson）和波士顿大学的马歇尔·范·阿尔斯蒂尼（Marshall Van Alstyne）于2005年在《管理科学》杂志发表题为“全球村还是网络巴尔干”的文章，介绍了一个他们建立的数学模型的研究结果。他们建立这个模型是为了检测个人的选择会如何影响网络社区的构成，他们在介绍这一研究时写道：“尽管常规的看法强调互联网技术具有一体化效应，但我们从批评的角度评价了以下说法：全球村是增加人际关联的必然结果。”

他们指出，由于我们能处理的信息有限，能与之交流的人也有限（用学术术语说，就是我们只有“有限的理性”），我们很自然地就想用过滤器来审查我们碰到的观点和交往的人。当过滤器变得更加精细准确时，我们就能以更大的精确度集中注意力并建设我们的社区。他们的实验表明这一进程会很自然地在现实世界导致同质化，他们的模型证实虚拟世界里的效应会更为极端。他们写道：“我们的分析表明，如果按自动搜索工具和过滤器（软件）的指引，基于人们的观点、声誉、过去的言论或个人特点来安排与他们的交流，效果不一定好。”以这类工具塑造的网络社区，实际上会不如按物理临近程度定义的社区那么有多样性。“当专门的社区突破地理界限出现时”，现实世界中的多样性就会“让步于虚拟的同质化”。

他们强调说，这种巴尔干化并不是进行过滤唯一可能产生的结果。在理论上，“想获得更多知识甚至随机化信息的爱好，也是可以满足的”。但是在现实中，我们喜欢相同性而排斥差异的倾向是难以消除的，它是人的一种天性。他们并不令人意外地指出，他们的模型表明，“在其他因素相同的条件下，要使种族融合减弱，在大多数情况下只需让人们情愿做的互动，比现在的互动更有侧重点”。换言之，我们即使只在很小

的程度上倾向于喜欢与我们相同的观点和人——更“有侧重点”而不是更包容——我们就会建立更两极分化的网络社区。

我们如今已看到，这种派系分裂已有很多的证据，尤其是在博客界。美国人的政治博客已分化成两种定义明确且日益两极分化的阵营：自由派和保守派。惠普实验室的拉达·阿达米克（Lada Adamic）和Infoseek应用研究公司的纳塔利·格兰斯（Natalie Glance）于2005年发表了对政治博客做的广泛调查的结果，他们将这份调查报告的标题定为“他们因博客而分裂？”他们针对40个最知名的政治博客的链接点击情况进行调查，调查的时间范围是美国2004年总统选举之前的2个月，调查范围是总共超过1 000个的政治博客在其中某一天的活动情况，调查发现在保守和自由阵营之间，有鲜明且明确的分野。他们写道：“事实上，保守派或自由派社区内产生的链接有91%是不离开本社区的。”此外，这两个团体“有不同的最喜爱的消息来源、最喜爱的人及讨论主题清单”。它们互相之间偶尔才有重叠。

亚利桑那州立大学的政治学家马修·辛德曼（Matthew Hindman）做的另一个调查也发现了类似的两极分化现象，他没有调查博客里含有的链接，而是调查了它们之间的实际传输流量。他发现大部分访客不会离开自己所属的保守派或自由派的圈子。自由派人士几乎只倾听其他自由派人士的意见，而保守派人士也几乎只倾听其他保守派人士的意见。他在报告中说：“只有在一小部分网站才出现两派人士访问对方网页的情况。”而且这两派之间发生的小规模互动也主要以对骂为主。他的结论是：“在这里，对民主理论来说可没多少好消息。”

在2005年夏天，一群研究人员集合了63名科罗拉多州公民，让他们讨论三个引起争议的问题：同性婚姻、维权行动及全球变暖。其中有约一半的人是来自科罗拉多斯普林斯市的保守派人士，而另一半是来自博尔德市的自由派人士。当参加调查的人填完有关这三个主题的问卷后，他们又被分为10组——5个保守派人士组成的小组和5个自由派人士组成的小组——逐一讨论这三个主题，以便达成一致的意见。在讨论完成之后，每个人又填了一次问卷。

这次调查的结果是令人吃惊的，持相同观点的人在经过讨论之后，每一组都产生了研究人员所称的“意识形态的放大”，人们的观点变得更加极端和坚定：

第一，来自博尔德市的5个小组在那三个主题上的观点变得更自由了。因此，讨论助长了极端主义。第二，每个小组在组员态度方面，都显示一致性加强，而多样性减少。第三，讨论大大加剧了两派之间的观点差异。在讨论开始之前，这两派人士的观点多有重叠，但在讨论结束后，重叠的情况就很少了。

以上调查展示了有关人类天性和群体动力学的一个事实，而心理学家对此的认知是早已公认的：持相同观点的人彼此越是交谈或以其他方式分享信息，他们的观点就变得越加极端。芝加哥大学法律教授凯斯·桑斯坦（Cass Sunstein）是科罗拉多州实验的组织者之一，他在自己写的《信息乌托邦》（*Infotopia*）一书中解释说："当意见相同的人聚集在一起时，他们常常加深自己的偏见，并散布谬误的东西。"他们的立场"最终会变得比讨论之前更极端"，桑斯坦报告说，这一现象"已在几十个国家的几百次调查中"得以验证，而且在最糟的情况下有可能"成为极端主义，甚至是狂热和恐怖主义的根源"。

由于在网上很容易找到意见相同的人和引人同情的观点，并且我们都有组成同质化群体的内在倾向，我们可以看到"意识形态的放大"有可能在网上形成泛滥之势。正如布莱恩约弗森和阿尔斯蒂尼在其文章中指出的那样，过滤技术和个性化技术有可能放大这种效应。他们写道："当个人可以剔除不符合其现有喜好的观点时，他们可能会组成虚拟的集团，使自己隔离于对立的观点，并强化自己的偏向。满足自己的这些偏好会产生一种不好的效应，即强化和固化已有的偏见。这种效应不仅使成员倾向于遵从群体内的普遍共识，而且会导致其观点更加激进，从一般走向极端。"

如果情况更为严重，网上大量存在的信息可能不会制约极端主义，而是会进一步放大它。正如科罗拉多州的调查所显示，当人们发现有更多信息支持自己的观点时，就会更坚信自己的观点是对的，持有其他不同观点的人是错的。每多一条证实其观点的信息，都会提高他们对自己观点正确性的信心，并且在他们的信心增强时，其观点会更加极端，他们已变成一心一意的人。

换言之，互联网不仅会使有不同观点的人群分裂，还会放大人们的分歧。正如布莱恩约弗森和阿尔斯蒂尼所表明的，这会在长时期内对妥协精神和促成一致意见的做法（这二者是民主政府的核心价值观）造成

威胁。他们的结论是：“互联网用户有可能寻求只与有相同价值观和观点的人进行互动，并因此变得不大可能让价值观与自己不同的人去做重要决定。”尽管他们强调要准确了解这些力量会如何表现尚为时过早，但他们警告说：“巴尔干化以及共同体验和价值观的缺失，对民主社会的结构可能是有害的。”

互联网把一切东西，从新闻采集到社区建设，都变成了一系列小小的事务处理——主要通过点击和链接来表达——这些事务处理孤立看来是很简单的，但如果集中起来看则是非常复杂的。我们每个人每天会做几百乃至几千次点击，有些是有意的，有些是一时冲动造成的，而随着每一次点击，我们都在构筑自己的身份，塑造自己的影响，并建设自己的社区。当我们花更多时间上网并在网上做更多事情时，我们的点击加在一起就将塑造我们的经济、文化和社会。

我们的点击会把我们引向何处，这仍要很久以后才能知晓。对于互联网持乐观态度的人有多个最衷心的希望，但很显然，对其中的两个希望——网络可以使文化更丰富，并促使人类更为和谐且更能相互理解——我们应抱怀疑态度。文化的贫乏和社会的分裂似乎是同样有可能出现的结果。

---

[14] 1英寸≈2.54厘米。——编者注

第九章
与网络“作战”

在2006年年底，驻扎在伊拉克巴士拉的英国军队发现，自己正受到暴乱分子迫击炮越来越准确的打击。袭击造成一名英军士兵阵亡，多名士兵受伤。英国陆军在新年第两周对可疑分子的家和藏身处进行了一系列袭击，以求遏制这种炮击。当英军冲入某些建筑物时，他们惊讶地发现从谷歌地球制图网页下载的图片。这些图片很详细地显示了英军的驻地，连单个的帐篷和厕所都可以辨认。有一张图片显示了有1 000兵力的斯塔福德郡团的总部，而且图片的背面还写着这个军营的经度和纬度。英国陆军情报官员得出的结论是，暴乱分子正在使用这些图像来校准其炮击。

这一发现证实了军事技术专家长期以来一直怀疑的事：恐怖分子和游击士兵可以利用谷歌地球制图工具和其他网上制图工具获取有价值的情报。这些图像与全球定位系统（GPS）装置获取的地球定位数据配合使用，即可很精确地校准炸弹和炮火的攻击。与现代军队的高科技制导系统相比，它们提供了一个简单但有效的替代选择。英国计算机学会副主席布赖恩·科林斯（Brian Collins）在2005年的一次采访中表示：“谷歌地球这类网站使这些人有可能做更精确的测量。如果你能在图片上找到一个目标，就会得到很精确的坐标，而恐怖分子将准确地知道应该将导弹瞄准哪里。如果你还有一部全球定位系统装置，你就能准确地知道自己的位置，并可以用你的个人电脑看这些高分辨率的卫星图像，从而知道应该从哪里发射导弹和应该瞄准哪一个目标。”

受到迫击炮攻击的英军在听说敌方使用从公开网站下载的地图和图像来校准炮击时，感到非常气愤。他们对《每日电讯报》记者表示，如果未来再有人因袭击而受伤，他们将有可能起诉Google公司。一名士兵叹息：“敌方士兵现在拥有了地图，因此准确地知道我们吃饭、睡觉和上厕所的地方。”

这名士兵的愤怒是可以理解的，但这种愤怒是没有根据的。目前有几百万人在用谷歌地球服务，但完全是出于善意的目的。地产代理商用它来展示房屋的位置，教师用它来上地理课，电视记者用它来图解新闻

报道。谷歌地球做的事与网上的其他几百种服务是一样的：将可以公开获取的信息——在本例是从飞机和卫星上拍的照片——以一种方便的形式汇总到一起。正如Google公司的一名发言人早已承认的，谷歌地球的这种服务“既可用于好的目的，也可用于坏的目的”，但任何工具都是如此。技术是不涉及道德的，人的发明经常会被用于发明者并不认同或赞成的目的。在电气化的早期，罐头行业发明了用于牲畜屠宰的电击器，但后来警察部门和间谍部门使用它在审讯时折磨犯人。要让发明家为其发明的不当应用负责，就等于谴责技术进步本身。

当然，如果你正受到迫击炮的攻击，以上只是不起作用的安慰。英军士兵身处的困境凸显出一个重要的事实，而且这一事实在今后几年将更加明显：万维网尤其易于被不当应用和滥用。它作为一种通用型技术，既可把无限多的应用提供给好人，也可以把无限多的应用提供给坏人。电脑网络，尤其是互联网，一直是骗子、犯罪分子和恶棍出没的地方，因为他们很善于发现和利用软件、数据库及通信规则方面易受攻击的地方。随着电脑应用和宽带价格的下降，以及数据和源代码分享的普及，他们捣乱的范围和程度只会扩大。万维网对如此多人都如此有用，就在于它的特性——通用性和开放，而这也使它变得十分危险。

对恐怖分子来说，互联网是一个天赐之物，它可使人易于获取地图、照片、对武器的描述，以及其他有价值的战术情报，它还是多用途的通信网、侦察媒介、宣传渠道和招募工具，并且人们在世界各地几乎都能自由上网。亚利桑那州立大学有一个黑网门户站点计划，研究人员通过它监测恐怖组织的网上活动，并于2006年在网上发现了325个秘密的恐怖分子网站，这些网站存有275G的数据，包括706个视频（70个是关于斩首的，22个是关于自杀攻击的）及音频信号、潜在及实际的袭击目标图像（包括建筑物、车辆和行人）。网络提供了一个现成的军事基础设施，它很理想地适应了一种极为分散的、特别秘密力量的需要。

美国军方很了解这一威胁。国防部和参谋长联席会议在2003年10月起草了一份秘密报告《信息作战路线图》，它宣布自己的工作重点之一是：“我们必须与网络作战。”当时的国防部长拉姆斯菲尔德为这份报告写了前言，声称这份报告“为国防部提供了一个以推进信息作战能力为目标的计划，将信息作战视为一种核心的军事能力。它作为又一个例证，表明国防部决心对我们的军事能力进行改造，以应对新出现的威胁，并利用创新和迅速发展的信息技术带来的新机会”。

美国政府在2005年向新闻界发布了这份报告的修订版，它读起来令人入迷，但又令人惊恐。它介绍了美国军方正在如何“建设一支以信息为中心的部队，目的是控制信息领域”。报告中写道：“电脑网络正日益成为作战重心，而且现在易于受到攻击，如不给予足够的关注，将变得越来越易于受到攻击。”“军队必须做好充分的准备，以便确保在网上拥有关键的作战能力。”“政府尤其要做出协同一致的努力，来制定一项关于用网络进行攻击的国家政策。这包括进行法律评估，以确定对数据或操作系统做何种程度的操控即构成网络攻击”，以及“可适当采取何种行动进行自卫”。

互联网是一个战场，但与任何其他战场都不同。它的边界和地形一直在变化，业余的软件代码写手可用廉价的电脑在它上面建设和部署复杂的新式武器，而且它的商业和社交用途是与军事用途密不可分的，它使拥有先进武器的庞大军队传统上占有的很多优势都不再存在。这份路线图的作者承认：“网络发展得太快，我们都无法保卫它们了，攻击的复杂性在增加。”这些作者叙述了网络是如何使心理战（比如进行宣传）变得更为复杂的：“本打算给外国观众看的信息，包括公开外交和心理作战信息，正在越来越多地被国内观众消费。”在互联网战场上，信息和虚假信息一直都处于变化之中，根本没有本地作战这种说法。

于是，《信息作战路线图》这样一个文件的存在就不那么令人感到意外了，人们有一切理由认为信息网络将是未来某种作战的现场，因此国家防务战略需要考虑这类可能性。然而，当人们读到军事计划人员镇静地规划危机场景——美国部队在这一场景中采取行动“扰乱或破坏正在全球出现的各类依赖电磁频谱的通信系统、传感器和武器系统”——仍是很令人窘迫的。如果互联网为美国的敌人准备了战场，那么唯一的办法似乎就是摧毁这个战场。

但是，高技术水平的军事进攻并不是互联网面临的唯一威胁，还有其他许多威胁，从刑事犯罪到政治威胁，再到技术威胁，不一而足。鉴于互联网在世界经济中占有核心地位，它作为一个基础设施确实惊人地不安全。

2004年，比尔·盖茨在瑞士达沃斯的世界经济论坛发言时，曾信心十足地宣布对互联网最古老和最难解决的祸害之一——垃圾邮件开战，他向与会的商界和政界要人保证，“垃圾邮件”的问题会在2006年之前解决。在很短的一段时间内，他似乎有可能是正确的。先进的新型过滤软

件遏制了垃圾邮件的流行，大大增加了垃圾邮件的发送成本，并似乎会使垃圾邮件的发送者干不下去了，但他们进行了反击。他们利用万维电脑的力量发出了新的一批诈骗性电子邮件，以前的垃圾邮件相比之下简直就像儿戏。垃圾邮件并没有被消灭，它的数量反而创了新高。在2006年年底时，有人估计网上邮件有94%都是垃圾邮件，而2004年盖茨发言时，这一比例只有38%。一家跟踪垃圾邮件的公司报告说，每一天都有850亿封垃圾邮件产生。尽管这些垃圾邮件大部分被过滤软件拦截，但仍有相当多的垃圾邮件发到了目标受众的电子信箱中，使垃圾邮件这门“生意”比以往任何时候都更有利可图。

既然有几万亿美元营业额的电脑运算和通信行业已经团结一致地与垃圾邮件战斗，为什么垃圾邮件的发送者还能如此积极地活动呢？这是因为他们和我们其他人一样，能通过为万维电脑编程使其为自己服务。遥控网络（或称机器人网络）已成为他们最有力的武器。这种遥控网络与欧洲核子研究中心网络十分类似，但其性质是邪恶的。它是指可以由中央控制的一大批私人拥有的个人电脑——尽管这种控制不是由研究实验室，而是由一个犯罪实体进行。遥控网络是通过在网络传播病毒，当病毒经由电子邮件的附件或下载的文档进入个人电脑时，它即安装一个很小的源代码，使这台电脑能被一台异地电脑的指令操控而产生的。一个遥控网络可包括几千台或甚至几百万台“僵尸个人电脑”，它们可作为一个单一系统整齐化一地采取行动——而电脑拥有者却不知道已经出了问题。

垃圾邮件的发送者可以使用遥控网络同时发出几百万封或几十亿封电子邮件。由于邮件通过普通公民的电子邮箱发出，因此往往可以躲过垃圾邮件过滤器。由于遥控网络强占了个人电脑拥有者的互联网账户带宽，因此大大降低了垃圾邮件的发送成本。事实上，发出一封电子邮件的边际成本降到了零，使得发出无限多的垃圾邮件变得极具性价比。据说如今连接到网络的电脑有10%～25%已染上遥控网络病毒，而且在全部垃圾邮件中，至少有80%是由僵尸网络发出的。

虽然遥控网络是一种令人讨厌的东西，发出的全是宣传投资价值可疑的股票和违法药品的垃圾邮件，但它们还可以用于更阴暗的用途。例如，遥控网络病毒可以查看个人电脑硬盘上的内容，并监测用户敲击键盘的动作，从而收集敏感的私人信息，并将其通过互联网发给“主人”。这种刑事犯罪威胁的严重性在2006年表现了出来，当时一个电脑安全专

业人员截获了某个遥控网络创建的一个庞大文件。他发现该文件包含私人财务数据，包括信用卡号码、银行及工资账户的密码。这是在一个月时间内从近800台个人电脑窃取的数据。一位电脑安全公司的高级经理对《纽约时报》称：“我们正在这场战争中吃败仗。”他指出，每天都有25万台个人电脑感染上遥控网络病毒。

除了有赚钱的潜力，遥控网络还可用于在互联网上播下毁灭的种子。遥控网络的主人可指示自己的遥控电脑大军发起分布式拒绝服务攻击，通过不断提出信息访问要求致使某一商业或政府网站瘫痪。该网站的服务器由于无法应付流量的激增会很快死机，有时整个数据中心或某个更大的二级网络都会随它一起瘫痪。美国博客出版公司Six Apart在2006年5月2日中午发现自己正受到一次大规模分布式拒绝服务攻击，攻击方是一个特别有侵略性的遥控网络，该公司的服务器在几分钟之内死机，使1 000万客户的博客从互联网上消失。该公司很快发现，攻击不是针对自身的，而是针对它的一个以色列客户（蓝色安全公司）。蓝色安全公司曾出售一种反垃圾邮件的服务，从而招致网上违法者的敌视。这次遥控网络攻击持续了好几天，给其他许多公司和网络造成了广泛的损失。于是，蓝色安全公司在5月17日投降，该公司在一份声明中说：“我们不能通过继续营业来为这场不断升级的网络战承担责任。”蓝色安全公司在这一天关闭，它的首席执行官也躲起来了。

2007年，比尔·盖茨又在世界经济论坛致辞，但这次他没有提到垃圾邮件、遥控网络或他在3年前做的乐观预言。但这个主题在某个专家小组讨论时还是冒了出来。主持这个专家小组讨论的人是文顿·瑟夫（Vinton Cerf），他曾是美国国防部的电脑科学家，在互联网的设计工作中发挥了关键作用，目前担任Google公司首席互联网宣传主管。瑟夫警告说，现在可能有1亿台以上的电脑已是僵尸电脑。他指出，遥控网络的扩散是一种“大规模流行病”。专家小组的另一位成员约翰·马尔科夫（John Markoff）也表达了同样的意见。他告诉听众：“糟糕透了，它使整个互联网处于风险中。”

很显然，互联网不仅是一个战场，它还是一个目标，一个有异常高价值的目标，它的战略重要性远远超过它潜在的军事角色，正迅速成为美国及全球主要的商业基础设施，使全球多条供应链连接起来，处理海量的交易，为营销和广告提供丰富的渠道，并供人们储存商业和财务数据。对现代信息经济来说，电脑运算网络就是铁路系统、公路网、电网

及电话系统四合一。而且正如国防部报告所显示的，它受到的保护是有限的。如果一个遥控的机器人网络就可以把一批公司变成“人质”，在好多天里都无法营业，而且最终迫使其中一家公司关闭，那么人们不难想象一个不友好的政府、一个刑事犯罪组织或一个恐怖主义组织发起有计划的攻击会是什么样子。《连线》杂志报道说：“有约20个国家正在实施电脑攻击计划”，而且“Arbor Networks公司最近发现了一个机器人网络，它是通过‘圣战’和‘真主伟大’聊天频道控制的”。

白宫关于信息技术的知名专家咨询委员会的若干成员曾在2005年写信给布什总统，就互联网可能受到攻击发出了直言不讳的警告。他们写道：“互联网基础设施很容易受到有预谋的攻击，并有可能因此产生灾难性的后果。因此它不仅是刑事犯罪，也是网络恐怖主义的一个首要目标。”该委员会的成员、电脑科学家及企业家汤姆·莱顿（Tom Leighton）在国会作证时更尖锐地指出：“今天，我们基础设施的每一个方面（包括通信、公用事业、金融、运输、执法、国防）都对网络化的信息技术系统有重大依赖，而这些系统面对网络攻击只有很弱的防御能力。如果信息技术不安全的话，美国基础设施的全部要素都是不安全的，而今天我们的信息技术确实是不安全的。”

疯狂的恐怖分子和隐藏的刑事犯罪分子并非万维电脑面临的唯一威胁，还有不那么严重的风险，比如断电、自然灾害和技术故障。2006年12月6日，一批技术公司（包括IBM、Google、硅谷图文、思科、惠普）在硅谷与美国能源部的代表举行了4小时的会议，讨论的中心议题是数据中心对电力的爆炸式需求，以及美国电力系统无法满足这一需求的现实可能性：一个新建的国家基础设施的崛起挤垮一个老旧的国家基础设施。硅谷图文公司的一名高级经理称：“我认为，对信息技术部门来说，我们有可能处于一个潜在能源危机的开始阶段。”Google公司的代表说：“这种危机显然正在到来。”除非在供电方面做出变革，否则电力不足现象在今后5～10年是有可能出现的。

能源部助理部长安德鲁·卡斯纳（Andrew Karsner）表示同意企业家的意见，他认为计算机系统是能源消费中的“绝对大户”，信息技术业和政府都有“道德义务”确保国家的能源安全。他向各位高级经理问道：“如果Google公司全系统死机72小时，美国的生产率会出现什么情况？”

卡斯纳并不知道三周后，就在12月26日，他就看到了自己预言的噩梦场景的预演——尽管这次损失是自然灾害带来的，而不是停电造成

的。中国台湾外海发生的一场大地震，切断了东亚至世界其他地方的通信电缆。有几百万人发现自己上不了互联网，而香港、首尔、台北和新加坡等商业中心只能勉强维持其金融市场和其他商业服务的运转。香港机场作为亚洲的重要枢纽机场，由于一个大型机系统死机也陷入瘫痪状态。互联网服务在几周之后才恢复正常。一位中国高级经理说："我从没有经历过这种事。我们已变得过于依赖光纤电缆了，假如有几条光纤电缆损坏，一切全都泡汤。"

互联网总是有一些问题并曾面临过威胁，多年来，许多学者都曾预言它就要死亡了，但至今它已证明自己恢复力很强。正如瑟夫在达沃斯表示的："网络还在工作，这真令人吃惊。"互联网的活力，在很大程度上要归功于他和那些设计了互联网基本架构的电脑科学家和军事计划人员。在这个实体网络中，他们设计了很强的冗余能力和灵活性，还设计了通信规程，以引导数据通过互联网进行传输。一旦出现堵塞或其他故障点，可以很容易地使数据流量绕过它们。

但即使我们对关于数字灾难的预言半信半疑，直接忽视它也是愚蠢的，尤其是鉴于它事关重大。如果万维电脑崩溃了，那将如卡斯纳所称，也会使经济出现相当大的崩溃。尽管互联网的设计在过去效果不错，但漏洞已开始出现。一些知名的电脑网络专家担心目前的互联网可能正接近自身有益寿命的终结。流量爆炸式的增长、安全漏洞及多年的特别技术补丁所造成的综合压力可能已让它应付不了了。麻省理工学院教授戴维·克拉克（David Clark，他在20世纪80年代大部分时间里一直担任互联网规程首席设计师）2005年在《技术评论》（*Technology Review*）杂志上发表了一篇文章，题为"互联网出问题了"。他指出："我们可能处于网络效用停步不前并可能下降的时刻。"普林斯顿大学科学家拉里·彼得森（Larry Peterson）认为，今天的互联网是一个"日益变得复杂和易于损坏的系统"。他指出，美国政府官员最近已请他到华盛顿向有关方面介绍了情况。他以学者的低调口吻说："人们承认这些问题中有一些是潜在的、十分严重的。"

互联网与我们见过的任何商业或社会基础设施都不一样。与铁路、公路、电网、电话网均不同的是，互联网不是一个建立在某国境内的固定的实体网络，因此也不由某一国政府直接控制。在它最重要的组成部分——数据库、软件源代码、电脑处理器中，有很多是便携的。人们可以很容易地将它们进行转移，通常只需点击几下鼠标。许多美国大公

司，包括通用电气、美国运通、威瑞森（Verizon）、IBM、通用汽车，已将自己的电脑运算作业的很大一部分迁到了印度和中国这类国家，有时还将关键设备和流程交外国公司和人员管理，信息技术的国际转让仍在加速。2006年，信息技术行业杂志《首席信息官更新》（*CIO Update*）报道：“小公司正在开始把信息技术基础设施迁到海外（一次迁一个应用设施），而大的跨国公司正在把整个数据中心迁往海外。”

当电脑运算变得更像是一项公用事业的时候，公司将开始把自己电脑运算资产的管理权，甚至是所有权都放弃，于是许多这类资产将自然地迁往维护和操作成本最低的地方。不难想象，美国商业基础设施的很大一部分将最终迁往全球各地，完全处于他国管辖之中。这将引发难以回答的新问题：国家安全甚至是国家主权。如果本国经济的运转依赖这些机器和软件，那么放弃对它们的直接控制，令这些国家感到放心吗？这些国家敢让外国政府（它们有的可能是不稳定甚至不友好的）保护有关公司业务和公民生活的敏感数据吗？

各国政府现在才开始解决这些问题。例如，虽然美国国会议员已开始理解互联网稳定性遇到的军事犯罪、刑事犯罪和技术威胁，但他们仍然无视政治控制权的问题，这种漠不关心有几个原因。其一，经选举产生的官员们几乎都不太了解互联网的工作原理，他们不了解源代码。其二，这种新型数字基础设施的主要组成部分是由几千个私人公司和大学建设并控制的，它们处于政府和议员的视野范围之外。在不久前，互联网还不像是一个国家的基础设施，它似乎只是一个松散布局的计算机系统，主要存放在私人数据中心里，并靠地下电缆互相连接。

其三，互联网那些需要管制的方面，比如标准的设定、规程的选择等一直在事实上由美国控制。互联网起源于美国军方和学术机构，主要的电脑应用和网络互联公司（如IBM、微软、思科和Google）都把总部设在美国，而且互联网的主要监管机构主要代表美国的利益。权力很大的互联网名称与数字地址分配机构（ICANN）负责管理域名和地址（这是有价值的网上“地产”）的分配，而它长期以来一直在美国商务部的支持下运营，尽管它一般被认为是一个国际机构。此外，互联网的13台“根服务器”，即最终控制全部流量走向的电脑，是由美国政府机构和公司掌握的。[15]由于网络一直令美国人感到是“我们的互联网”，民众和他们的议员们对网络的运营和控制一直抱乐观的态度。

但已经有迹象表明，美国的权势不会一直无人挑战。一些国家一直

呼吁在互联网管理机构方面做出改革，而且有些国家还暗示美国在网址分配和流量路径安排方面的权威地位是一种“新殖民主义”。巴西由于无力控制网上色情而感到沮丧，于是威胁说，如果目前的体制不改变，就会自己建立一个地区性的互联网。

“离心派”的行动进程在2005年9月得到了一次巨大的推动，因为欧盟在该月表态支持对网络进行更多的国际监管，以便“基于国际法建立一个仲裁和争端解决机制”。欧盟的这一举动使美国措手不及。在联合国主办的关于信息社会的世界高峰会议（2005年在突尼斯举行）上，这种日益严重的紧张关系主导了会议的讨论。各国代表在无法达成具体一致意见的情况下，只发表了一个措辞含糊的声明，强调“互联网管理方针应是包容的、响应性的，并应继续促进一种能实现创新、竞争和投资的环境”。

随着互联网作为全球共享基础设施的重要性日益增长，关于它的管理、结构和规程的决定将更具分量。这种新型运算网可能已遍及全球，但它作为商业、通信，甚至文化的主要媒介，对各国和各地区都有深刻影响。关于这个网络该如何运营，各种差异巨大的观点正在出现，这反映了不同国家和地区的经济、政治和社会利益。各国政府很快就将被迫开始表明态度。它们将在不同管理体制之间做出选择，而据杰克·戈德史密斯（Jack Goldsmith）和蒂姆·吴（Tim Wu）在“谁控制互联网”一文中所称，这些管理体制分为好几种。那些看似晦涩的技术标准，原是为了促进统一性而设计的，但现在将成为意识形态辩论和地缘政治斗争的新术语。杰克·戈德史密斯和蒂姆·吴称，结果将是“出现技术版的冷战，而每一方都在坚持自己对互联网前途的看法”。

不论我们是否处于第二次冷战的边缘，今后的若干年有可能是充满危险的，因为各国政府和民众都在努力理解这种普遍运算网的多重含义。正如委内瑞拉学者卡罗塔·佩雷斯（Carlota Perez）所说，政府对技术革命的响应一般是很慢的。当企业家和金融家，更不必说刑事犯罪分子和其他坏人，蜂拥而上利用（互联网导致的）商业和政治乱局时，政客、法官和官僚们却仍然心态陈旧，固守着传统的政策并依赖过时的法律和调控方案，这种惯性放大了社会和经济的不确定性与动荡。在最糟的情况下，它会持续几十年，并正如卡罗塔·佩雷斯所说，使“人类在遭受磨难方面付出高昂的成本”。

---

[15] 互联网上的每一台电脑都有一个独一无二的IP（网际协议）地址，它由4组数字组成

（如123.123.123.123）。由于人们发现难以记住一长串数字（并且IP地址是可变的），因此运行网站的电脑也有令人熟悉的、固定的域名（如www.whitehouse.　gov）。网上有几千台“名称电脑”，专门负责把域名翻译成IP地址。那13台根服务器是名称服务器等级体系中的最高一级，因为它们包含了有关网上顶级域名（如.com、.org和.uk）的地址所处地点的信息。例如，如果你在网络浏览器上输入“www.　whitehouse.　gov”，根服务器的数据库将把你的电脑引导到另一台名称服务器，而这后一台服务器存有.gov领域各网站的IP地址。互联网名称与数字地址分配机构负责IP地址和域名的分配，以及根服务器的数据库的维护。它的决定有政治和文化的意义，同时也有重大的经济价值，因为这些决定定义了网络在所有权和控制权方面的特点，以及数据流如何在网络中流动。

第十章
你无法逃脱的“蜘蛛网”

4417749是谁？

这是《纽约时报》记者迈克尔·巴尔巴罗（Michael Barbaro）和汤姆·泽勒（Tom Zeller）于2006年8月7日着手回答的一个问题。美国在线公司在7月底通过网站发布了一份报告，列出了其65.7万用户在年初3个月内输入的搜索关键词。该公司作为媒体巨头时代华纳公司的一部分，自认为发布这一搜索记录是在为公众服务。它知道这一信息对学者和公司研究人员很有价值，可以帮助他们了解上网者的行为或发明新的搜索技术。为保护用户的隐私，美国在线公司对数据做了仔细的匿名化处理，以数字代替了人名，并且删除了其他可显示身份的信息。斯坦福大学的一名电脑科学家说：“美国在线公司提供的数据对研究大有好处。”

但还有一些人想知道这些数据是否真的完全匿名化，能否通过研究搜索关键词而推断出用户的身份。迈克尔和汤姆二人决定找出事情的真相。他们仔细研究了一组关键词，它们是由4417749号用户输入搜索引擎的。这些关键字什么都有，从“成套秋千”到“在亚特兰大的单身人士舞会”，再到“朝东西尿尿的小狗”和“为伊拉克儿童捐助学习用品”。在记者看来，这构成了“有关日程安排、好奇心、焦虑和平常疑问的目录”。具体到这个目录中，两位记者和他们的编辑加拉格尔已找到了足够的线索，完全可以追踪到用户本人的姓名、地址和电话号码。据加拉格尔称，他们只搜索了几个小时就找到了答案。原来，该用户是62岁的寡妇塞尔玛·阿诺德，住在佐治亚州的利尔本。8月9日阿诺德一觉醒来时，发现自己的姓名和照片被登在《纽约时报》国内版的头条。

当她发现自己的网络搜索在被美国在线公司监视时，感到十分震惊，因为她输入的每个关键词都被仔细收集了起来。她对记者说：“老天啊，这是我全部的私人生活，我不知道有人在偷看我。”但不论阿诺德对此有多尴尬，她仍有一些理由感到安慰，她的搜索关键词都是无伤大雅的。其他用户的搜索关键词透露了关于自己的更多隐私信息。11574916号用户搜索了“尿中的可卡因含量”和“佛罗里达州关于吸毒后驾车的法律”。1515830号用户搜索了“如何告诉家人自己是乱伦的受害

者”和“有自杀企图后能领养子女吗”。59920号用户搜索了“脖子被勒住后会是什么样子”和“把人的四肢捆在一起时用的绳子”。总之，这些有的很平淡无奇，但有的是怪异和变态的。

和塞尔玛·阿诺德一样，我们大部分人都以为自己在网上的操作是匿名的。我们没有把互联网当成商场和图书馆，而是当成了私人的日记本，甚至忏悔室。我们通过自己访问的网址和所做的搜索，透露了有关自己工作、爱好、家人、政治倾向、健康的细节，而且还透露了有关自身的秘密、幻想、痴迷、失误，或者甚至在最极端情况下，有关自身犯罪的细节。所以，我们的匿名感基本上就是一种幻想。关于我们网络行为的详细信息，都已被例行地收集并存入公司或政府的数据库里，并与我们的真实身份建立了关联——这或者是通过我们的用户名、信用卡卡号、自动分配给我们电脑的IP地址而明确地建立关联，或者是通过我们的搜索和浏览历史而含蓄地建立关联。1993年，《纽约客》杂志曾发表了一幅著名的漫画，其解说词是：“在互联网上，没有人知道你是一条狗。”但在现实中，人们不仅知道你是一条狗，而且还可能知道你的品种、年龄、住处及兴趣。

如果要将敏感信息与人名联系起来，并不需要一组《纽约时报》的记者去查搜索记录和电话号码大全，也不需要出于疏忽或有意地透露数据。随着网上数据库更加完善以及分析技术更加先进，用万维电脑“采集”私人信息已变得更加容易了。在美国在线公司发表搜索记录的几个月前，作家汤姆·奥瓦德（Tom Owad）提供了一个令人寒心的例子，它说明了从网上收集私人数据有多容易。奥瓦德有一个面向苹果电脑用户的网站，并用自己编写的一个简单软件——一个“脚本”——下载了亚马逊网站用户贴出的愿望列表。有几百万人在亚马逊网站留下了这种愿望列表，以逐一列举自己计划以后购买的商品，或是自己愿作为礼物收到的商品。这些列表任何人都可以搜索，而且它们通常包括列表的创立者、其所在州及城市。

奥瓦德用两台已购买5年的个人电脑及标准的家庭上网方法，在一天之内下载了25万多个愿望列表。他后来在自己的网站上写道：“我现在拥有的文件描述了26万名美国公民爱阅读什么书。”每个列表都含有其创立者独一无二的亚马逊客户识别码，这使奥瓦德能很容易地按个人为列表分类，然后他可以搜索因此生成的数据库，以查出特定的书及不同的关键词。他就几本引起争议或政治上敏感的书和作者做了搜索，包

括库尔特·冯内古特（Kurt Vonnegut）的《五号屠场》（*Slaughterhouse-Five*）、《古兰经》、右翼学者拉什·林博和他的左翼同行迈克尔·穆尔。在知道了列表创立者的姓名和所在城市后，他即用雅虎用户搜索功能查出了其中许多人的地址和电话号码。然后他做了最后一个步骤，用谷歌地图查出了他们的街道门牌号。最后，他用若干张美国地图显示了对特定图书和观点感兴趣者的居住地点，例如，他在自己网站上贴出了一张地图，列出了对乔治·奥威尔（George Orwell）《1984》一书感兴趣的亚马逊公司客户的居住地点，他也能够同样容易地贴出一张地图，显示对种大麻的书感兴趣者的居住地点，或是愿放弃一个孩子让他人领养的人的居住地点。他的结论是："过去如果你想监视一个人或一群人，必须得到一种授权。如今监视（网上的）观点越来越容易，然后就可以进一步追踪到持这种观点的人。"

奥瓦德花了一定的时间组织和实施其信息收集实验，他必须写出一个专用软件来下载数据，并人工操作数据库搜索，但由人工操作的事情现在越来越多地可以实现自动化，而且还出现了数据采集算法，可以同时从多个网站采集信息。运算网的关键特点之一是多个信息存储器的互联互通。万维电脑的强大有相当一部分要归功于数据库的开放度，但这种开放度也使人易于发现不同数据之间暗藏的关系。通过分析这些关系，就可以发现有关网络用户的大量机密信息。

在阿诺德的身份被报界披露的2006年8月，在西雅图的一次电脑科学家会议上，明尼苏达大学的5位学者提交了一份论文，题为"言为心声：公开发言带来的隐私风险"。他们介绍说，可以用软件在网上数据库之间建立关联。这种软件通过发现数据上的重叠，经常可以为单个网民建立详细的简历——即使这些人是在匿名状态下提交信息的。这种软件基于一个简单而明显的原则：人们通常会在网上随处表达自己的兴趣，并分享自己的意见。例如，他们会在iTunes音乐商店买一张唱片，在Last.fm将这张唱片列入其播放列表，在Rate Your Music网站为这张唱片评级，并在一个音乐博客中就该唱片发表评论。或者他们会就自己喜爱的演员编辑一条维基百科条目，在亚马逊网站就该演员的新自传写一篇评论，在MySpace网站成为他的"朋友"，并在Flickr网站为他的照片加标签。5位学者发现，先进的算法可以找出这类相似之处，从而非常精确地判定这些人的身份。他们只分析了两个数据库——其中一个是根据某电影评级网站的数据制成，另一个是根据某电影论坛的数据制成——就发现，对于提及8部以上电影的人，某个算法可以判定其中60%的人

的身份。

他们在论文中解释说："在今天数据十分丰富的网络化世界中，人们会在网上表达自己生活的许多方面。人们常常在不同的地方表达不同的方面：你可能会在自己的博客里用笔名就电影发表大胆的评论，同时又在某论坛或网站参与讨论医疗道德时用真名发言。然而，人们有可能用数据采集算法把这些分离的身份联系起来。"他们表示，这种自动识别技术"会给用户带来严重的隐私风险"。即使人们不在网上透露自己的真实身份，但只要暴露很少量的识别方面的特点，就经常能很容易地被发现真实姓名。例如他们指出，通过邮政编码、生日和性别——这是人们在网站注册用户名时例行透露的三条信息——就可以确定绝大部分美国人的姓名和地址。

1999年，太阳计算机系统公司前首席执行官斯科特·麦克尼利就说过："你的隐私为零，要理解这一点。"人们通常认为，损失隐私是我们为享受互联网的方便而必须付出的代价，这种观点是有一定道理的，但是很少有人知道我们泄露身份和生活细节的程度，以及别人可从搜索记录或其他数据库采集这些细节并发现我们身份的程度。不论我们是否对失去隐私感到无所谓，那都不是今天的互联网造成的唯一或最令人不安的威胁。当数学家和电脑科学家继续改进数据采集算法时，他们将发现新的方法，从而能预计人们在网上看到被泄露信息或其他刺激性东西时会做出什么反应。他们将不仅学会如何发现我们的身份，还将学会如何操控我们，而且他们的发现将被公司和政府（更不必说骗人的老手和其他坏人）用于实际的用途。

人们很自然就把互联网看作一种使人得到解放的技术，它使我们有了空前的自由，可以表达自己的意见、观点、激情，可以找到灵魂伴侣并与之协作，可以发现有关几乎任何可以想象的主题信息。对许多人来说，上网就好像进入了一个全新的、极为不同的民主国度，这里没有现实社会的界限和限制，不会像在现实生活中那样束缚我们。用时髦的话说就是，网络使个人有"充满权力"的感觉，而这种感觉几乎是人人皆有的，即使是在那些为网络的商业化后悔或认为它的好多内容都粗俗不堪的人中间。卡托研究所的网上杂志《卡托无界》的编辑们就互联网的现状出版了一期特刊，他们报告说，给该期刊物投稿的人一致认为"互联网现在是，并将继续是一种使人解放的力量"。戴维·温伯格（David Weinberger）在他写的《小块松散组合》[16]（*Small Pieces Loosely*

Joined）一书中，以简单的话语总结了所谓互联网解放身心的神话："互联网是一个我们为彼此制造的世界。"

这是一个令人激动的想法，但它像大多数神话一样，最好也就是半真半假，最糟不过只是幻想。一般的计算机系统尤其是互联网，使个人拥有了巨大的权力，但同时也使控制个人的公司、政府及其他机构有了甚至更大的权力。就核心意义来说，计算机系统不是使人获得解放的技术，它们是实行控制所用的技术。它们是作为监视和影响人类行为，控制人们做事的内容和方式的工具而设计出来的。当我们花更多的时间上网时，我们就会将有关我们生活和愿望的细节填入数据库，而软件将变得更能发现和利用我们行为的微妙变化。使用这些软件的人或组织将能分辨我们想要什么，有何动机，以及我们对各种刺激会做出何种反应。用一句很贴切的套话说，他们对我们的了解将甚于我们自己。

万维电脑使我们有了自我表达和自我实现的新机会与工具，但它也使其他人有了一种空前的能力来影响我们思考和做事的方式，并使我们的注意力和行动为其所用。这种技术对社会和个人的终极影响，将在很大程度上由互联网本质的两个方面——使人得到解放和控制人——之间的紧张关系如何解决而决定。

一切生命系统，从变形虫到单一民族的独立国家，都是通过对物质、能源和信息的加工处理来维持自己的存在，它们从周围环境获得原料，用能源将这些原料改造成各种有益的物质，同时把废弃物扔掉。这种将输入物持续转变成输出物的过程，是由信息的收集、判读和使用来控制的。控制过程本身有两个重点，它涉及测量——将系统的目前状态与理想状态做比较，也涉及双向沟通——发布指令并收集对结果的反馈。出于控制目的而对信息做处理可能会是将一种性激素释放进入血液、扩大一座工厂的生产能力，或从军舰上发射一枚导弹，但在任何生命系统中，它的工作方式实际上都是一样的。

当工程师赫尔曼·霍尔瑞斯在19世纪80年代发明打孔制表机时，他并非仅仅在满足自己作为工程师和发明家的天生好奇心。他是在对技术上的不平衡——一边是对物质和能源做处理的技术，另一边是对信息做处理的技术——做出响应。他是在努力帮助解决詹姆斯·R·贝尼格（James R.Beniger）在《控制革命》（*The Control Revolution*）一书中所称的"控制危机"，因为这种危机有可能破坏市场的稳定，使经济和技术进步陷入停顿。

在工业革命的前两个世纪里，对物质和能源的处理，从发展速度上说远远快于对信息的处理。蒸汽机为轮船、火车和工业机械提供了动力，使工厂、运输机构、零售商和其他商家能快速扩展业务和市场，比生产流通全靠人力和畜力时快多了。企业主过去能观察到企业全部作业并直接控制它，但现在却要依靠来自不同来源的信息来管理公司。但是他们发现自己缺少迅速收集和分析信息的方法，因此无法做出及时的决定。测量和沟通都开始出现问题，这影响了管理并阻碍了公司的进一步发展。正如1893年社会学家埃米尔·涂尔干（Émile Durkheim）所说："制造商无法靠简单地看一眼就了解整个市场，即使在想象中也不行。他已经无法看到界限，因为市场可以说是无界限的。因此，生产变得无法控制和无法调节。"政府官员发现自己也处于类似的困境，无法综合和分析调控商业必需的信息。对原料和能源的处理发展得太迅速了，实际上已经处于失控的地步。

在19世纪下半叶，信息处理方面的一系列技术进步帮助工商界和政府的管理人员开始重新控制商业和社会，为混乱局面带来了秩序，并为更大型组织的出现扫平了道路。塞缪尔·F·B·莫尔斯（Samuel F. B. Morse）在1845年开始创建的电报系统，使信息可以瞬间传到遥远的地方。1883年划定的时区使火车的运行有了更准确的计划安排，从而加速了运输并减少了事故。但是最重要的控制技术是管理机构——将人组织成为若干等级的信息处理系统。自文明开始以来，管理机构就存在了，但正如贝尼格尔所写："直到工业革命后期，管理机构的行政管理才开始逐步形成现代的形式。"正如工厂里的分工使物质的处理更有效率，政府和企业办公室中的分工也使信息的处理更有效率了。

但是，仅靠管理机构无法应付洪水般涌来的需要处理的信息——关于测试翻译和沟通方面的需求，即使拥有大量人员的机构也是无法完成的。与工厂的工人一样，信息工人也需要有新的工具来完成工作。在19世纪末，美国人口调查局的这一需要已明显到了令人尴尬的地步。19世纪70年代，联邦政府正吃力地管理着国家以及规模、复杂性日益增长的经济，因此迫切需要人口调查局大大扩展数据采集的范围，尤其是在商业和运输方面。1870年的统计只有5个项目；1880年的统计已扩大到215个项目，但新的统计对政府来说演变成了一场灾难。虽然该局已经招募了许多专业经理和文员，但数据的总量仍超过了他们的处理能力。到1887年，人口调查局发现自己处于令人不安的境地：上一次人口普查的结果还没出来，下一次人口普查已经要开始做准备了。就是在这样的

情况下，参加过1880年那次人口普查的赫尔曼·霍尔瑞斯迅速发明了信息处理机器，他正确地判定自己的发明不仅将对人口调查局很有价值，而且对各地的大公司都会极具价值。

霍尔瑞斯发明的制表机在随之出现的一场革命——正如贝尼格尔所说，这是一场“控制革命”——中是一个重大事件，这场控制革命由于工业革命的发展而显得必要和不可避免。通过这场控制革命，处理信息的技术终于追赶上了处理物质和能源的技术，使社会这一生命系统重新恢复了均衡。数据自动处理的整个历史，从霍尔瑞斯发明的制表机系统到大型机，再到现代电脑网络，完全可以看作重建和保持控制这一持续过程的一部分。贝尼格尔写道：“与目前流行的观点相反，微处理器和电脑技术并不是这个‘未成熟’社会催生的新力量，而仅仅是持续发展的控制革命中的最新一波。”

从霍尔瑞斯所处的时代到现在，在运算和网络互联方面的重大进展，绝大部分都不是出于解放群众的愿望，而是出于商业和政府官僚（他们通常是与军事作战和国防有关的人）实施更多控制的需要，这一现象并不令人感到意外。确实，政府机构的设置在电脑的功能中也有反映。电脑通过输入装置收集信息，把信息当作文档记录在存储器中，通过软件把规则强加给用户，并通过输出装置沟通信息。它作为一个工具可以发布指令，就指令完成情况收集反馈，并测量在达到特定目标方面的进展。人通过使用电脑，成为控制机制的一部分。这时，人就变成了人机系统的一个组成部分，恰如1960年互联网先驱利克莱德尔在其重要论文《人与电脑合作关系》中所描述的，这个系统将人和机器整合为一个单一的、可编程的单元。

公司和政府在工业革命后重建了对工人和公民的中央控制，而计算机系统在帮助它们二者做到这一点方面发挥了重大作用。但是尽管如此，计算机系统本性的另一面——作为使个人拥有权力的工具——也帮助塑造了现代社会，尤其是在最近几年。信息处理机通过把权力从机构转到个人身上，既可以强化控制，也可以冲淡和扰乱控制，但这种扰乱一般是短期的。机构已证明很善于通过开发更强大的信息技术来重建自己对个人的控制。正如贝尼格尔解释的，“信息处理和流动本身就需要得到控制，以使信息技术继续应用于对人进行更高程度的控制”。

个人电脑在20世纪80年代的问世，对中央权力形成了一种突然的、事先没有预计的威胁，引发了一种新的但更为有限的控制危机。个人电

脑从一开始就充满自由意志论的意识形态，而这方面的先驱是反传统文化的黑客和电脑发烧友。值得注意的是，正如苹果电脑戏剧性的“1984”电视广告所描绘的，个人电脑应成为一种反抗中央控制的武器，一种摧毁公司大型机及其主要制造商IBM老大哥式霸权的工具。办公室的员工开始用自己的钱买个人电脑，并把它带到办公室放在自己的桌子上。因拥有个人电脑而拥有了权力的雇员通过完全绕过公司计算机系统，夺取了对自己使用的数据和软件的控制权。他们获得了自由，但在这一过程中削弱了官僚监视和控制他们工作的能力。用电脑历史学家保罗·克鲁兹的话说，公司高级经理及为其服务的信息技术经理，均认为潮水般涌入工作场所的个人电脑是一种“《圣经》中所说的天罚”。

控制的崩溃被证明是短暂的。官僚们通过客户—服务器系统，把先前自治的个人电脑捆在一起，组成了一个与公司信息和软件中央存储器相连的网络，重新实施了对信息和信息处理的控制。随着信息技术部门规模和权力的扩大，客户—服务器系统使公司得以限制员工对数据的使用，并将对软件的使用局限于一套规定的程序。具有讽刺意味的是，个人电脑一旦与公司系统连网，即在事实上使公司能比以往更周密地监视、安排和引导雇员的工作。克鲁兹解释说，局域网使个人无法进行个人运算，工作场所的个人电脑用户接受了这种为物质利益牺牲精神价值的交易，他们中间一些更熟悉电脑的人做了抵制，但大部分的办公室员工根本没有注意到这种联网在何种程度上背离了人们发明个人电脑的初衷。这种转变发生得如此容易，说明那些相信真正自主的个人运算的人可能太天真了。

互联网通过万维网及其浏览器得到了普及，但它也引发了一场类似控制的危机。虽然互联网的建设是由国防部这样一个中央权力的典范机构率先开始的，但自相矛盾的是，它原本的设计意图是要成为一种高度分散的、只有松散组织的网络。由于首要的目标是创建一个尽可能可靠的系统，比如当有任何组成部分出现故障时仍可运行。人们为它设计了一种极为分散的结构。每一台电脑或节点都是独立运作的，而电脑之间的通信不必经过任何中央交换所。互联网的“内部协议”，正如纽约大学教授亚历山大·加洛韦（Alexander Galloway）写道的，“是管理机构严格的等级制和集中制的敌人。如果说公司计算机系统更像铁路，流量是严格按编制的时间表控制并受到监视的，那么互联网就更像是公路系统，流量基本上是自由流动、不受监督的”。

人们在公司或在家都发现，自己可以用互联网再次绕开已有的控制中心，比如公司管理部门、政府机构、零售商业或综合性媒体公司。互联网似乎不受控制也无法被控制，它总是被人们描绘成一个新的疆界、一个纯粹而自由的领域，而我们作为自主的人，可以在网上自由地以我们的观点重新定义社会。1996年，约翰·佩里·巴洛在他写的《网络空间独立宣言》中宣称："工业世界中的各国政府，我们不欢迎你们加入。在我们聚集的这一领域，你们是没有主权的。"但是，和个人电脑出现后的情况一样，政府和公司没花多少时间就重新建立甚至扩大了自己的主导地位。

尽管从技术上讲互联网仍然没有一个中心，但现在可以通过软件源代码从任何地方实施控制。与现实世界相比，不同之处仅在于：控制行为更难以被发现，而且实施控制的人更难以分辨。约翰·佩里·巴洛和其他许多人犯了一个错误，以为互联网分散的结构必然能抵制社会和政治控制，他们把一种技术特性变成了个人自由的比喻，但正如巴洛所解释的，把原来不受束缚的电脑互联成一个由严格协议管理的网络，实际上就建立了"一个新的控制机构"。他写道："互联网的创立原则是控制，而不是自由——控制从一开始就存在。"而且，当万维网上互不相干的网页变成万维电脑中统一的、可编程的数据库时，一种强大的新型控制已经成为可能。毕竟，编程完全是一种进行控制的方法。

一位名叫马克·诺拜尔的法国人在2000年年初起诉了雅虎公司，因为该公司在网上拍卖了纳粹纪念品。在法国出售这类物品一直是非法的，所以诺拜尔认为该法律既然适用于当地店主，也应适用于互联网商人。他的一名律师在巴黎某法庭提出诉讼时说，人们有一种天真的观点，认为互联网改变了一切，互联网并不能改变一切，它并没有改变法国的法律。雅虎公司创始人杨致远认为，这一起诉是对互联网这一"超国家帝国"愚蠢而徒劳的攻击。他认为诺拜尔和他的律师才是有天真想法的人。他说："法国法庭想把判决强加给一个它并无控制权的地方，要求我们过滤对网站的访问是很天真的想法。"

但法庭接受了诺拜尔诉讼，而且他赢了。2000年11月20日，法国法官判决雅虎公司违犯了法律，并要求该公司尽"最大努力"从法国能看到的网页上撤下纳粹商品。法官指出，与雅虎公司早先的说法相反，该公司早就在用软件识别访问者的位置，以便为其提供定制广告。因此，如果它可以控制展示给各国民众的广告，就也可以控制各国民众看到的

其他内容。

雅虎公司并没屈服，而是宣称将不理会法庭的判决，并声称法国法庭在这件事上没有过问权，但那名法官并没有忽略这件事。他说如果雅虎公司在2001年2月1日前不执行法庭的判决，雅虎法国公司的资产就将被没收，而且雅虎公司的高级经理一旦到达欧洲就将被捕。于是，雅虎公司退缩了。作为一个在世界各地都有利益关系的公开上市公司，它没有什么选择，只能屈服。雅虎于1月2日宣布将禁止下属的一切网站出售“与鼓吹或美化仇恨及暴力的团体有关的商品”。

一些民主国家的政府也开始出于国内监视的目的，在互联网数据库中进行搜索并监视网上通信。据国会审计人员的一项调查，2004年美国各联邦机构正在实施199项数据采集计划。2005年年末和2006年年初，报界报道说，令人难以捉摸的国家安全局已经采取了一项全面的数据采集行动，在互联网通信经过的商业交换站设置了监听设备，目的是发现恐怖分子。随着电话和其他对话在互联网上以数字形式传输，以及地理定位芯片更加普及，各类政府监听本国公民谈话和移动的能力将只会加强。

公司也发现互联网根本没有弱化其对雇员的控制，而实际上强化了这种控制。公司对员工生活和思想的影响力，在过去受到空间和时间的限制。员工在公司之外及下班之后，基本上不受老板的控制。但网络打破界限的后果之一是，工作场所和工作时间已扩展到所有空间和时间。在今天，人们可在任何时间经由互联网获取公司软件和数据，而电子邮件和即时通信工具全天24小时都可以使用。在许多公司，已有一种事实上的假定：员工是一直在工作的，不论他们是在办公室、家里，或者在度假。

收发电子邮件的黑莓手机，已成为公司对人们生活的控制增强的最明显标志。这种无所不在的手机以无线方式与公司服务器连接，构成了一种肉眼看不见的拴绳，使员工被一直拴在工作上。对今天的许多知识员工来说，关掉黑莓手机是他们睡觉前干的最后一件事，而打开黑莓手机又是他们早上醒来干的第一件事。2006年，《华尔街日报》发表的一篇特写是《黑莓孤儿》，它讲述了一个典型的公司高级经理对黑莓手机上瘾的故事。由于这位经理太上瘾，她的几个孩子要求她晚上在家时不要查电子邮件。这篇报道说：“为了躲开孩子的干扰，她就把黑莓手机放在卫生间里，而自己则在晚饭前、晚饭时和晚饭后多次去卫生间。”这位

妇女局促不安地告诉记者说，她的孩子“都认为我的肾很小”。

这个故事既心酸，也逗乐，但它凸显了互联网在雇主—雇员关系方面导致的惊人变化，而且它透露了员工与电脑技术做的另一个浮士德式[17]的交易。许多人在使用黑莓手机或以其他方式与公司网络远距离连接时，都有一种真正获得权力的感觉。他们欢迎这一技术，因为它使自己有了随时随地工作的“自由”，使自己在工作上更有效率而且成功概率更大。当然，他们付出的代价是失去了自主权，因为雇主对他们的时间、活动，甚至思想有了更大的控制权。另一位黑莓手机用户对《华尔街日报》说：“即使回到了家里，我也一直心神不宁。”

在有了万维电脑的数据采集和分析工具后，雇主可以进一步拓展自己的影响力。一些公司早已开始建立员工队伍的数字模型，把每名员工变成一串可由电脑算法“充分利用”的数字。近年来，IBM已开发了先进的软件，把工业供应链的运行编成了数字模型，并逐步建立类似的数字模型，以便对雇员进行管理。《商业周刊》报道说，“IBM有一个由40名统计学家和数据采集专家组成的团队，它正在努力把供应链软件改用在IBM服务部门的5万名咨询顾问身上。这意味着他们不是把机器、熔炉及时间表编成数字模型，而是把他们的同事编成数字模型”。该团队从IBM的许多公司级数据库采集雇员信息，而且还设想采集来自员工电子邮件、网上日历及手机通信的数据。该公司希望利用这个数字模型来把咨询顾问主动地分配到项目上，并指导他们的工作，使其有最优化的效率。

Google公司也已开始了一项实验：用数字模型来做人力资源管理。它在2006年夏天要求员工填写一个有关自己的、范围广泛的网上调查表，调查表包含300多个问题，包括他们使用的编程语言、阅读的杂志，以及饲养的宠物。该公司把员工的答案输入电脑，将其与员工技能和业绩的多个衡量标准相比较，以便建立可预测员工绩效的算法。它在2007年开始采用该算法来评估所有职位申请人，这些人也被要求在网上填写一个很长的问卷。随着这种编制数字模型的技术出现新的进展，公司对它的使用将更加广泛。《商业周刊》称：“这种为人编制数字模型的做法，有可能成为21世纪最伟大的计划之一。人们不需要多少想象力就可以理解这将导致什么。经理们用这些工具不仅能监测员工的绩效，而且还能观察他们的动作并提高生产率。”

在把万维电脑当作控制技术方面，公司对它最具深远影响力的使用

不是为了使我们的工作绩效最优化，而是为了使我们的消费方式最优化。尽管互联网的早期先驱和权威进行了抵制，但消费主义早就取代了自由意志论，成为网上的主要意识形态。随着万维网在1991年的问世，对网络的商业应用的限制也土崩瓦解了。网上的第一则标题广告在1993年出现了，它是为一家硅谷律师楼制作的。在1994年，垃圾邮件第一次大规模出现。网景公司1995年改进了自己的导航者浏览器，以支持“cookies”，从而使公司能识别和监测访问自己网站的人。1996年，网络公司淘金热开始兴起。到最近几年，网络作为推销和促销渠道的作用已经进一步扩大。在网络营销顾问的帮助下，大大小小的公司都已变得更善于采集客户信息，分析其行为，以及针对客户情况来设计产品和促销信息。

网络营销的日益成熟，在广告领域表现得最明显。目前的网络营销并不是以普通的标题广告为主，而是与搜索结果和人们的愿望与身份等其他明确指标紧紧相连。随着网络导航和公司促销的主要工具合并为一项异常有利可图的服务，搜索引擎本身已变成广告的主要分发者。Google公司曾抵制将广告与搜索结果相联系，它的创始者曾声称，“由广告资助的搜索引擎将不可避免地倾向于广告商，并背离消费者的需要”，但它现在正通过这一做法每年赚几十亿美元。搜索引擎的最优化——用先进的统计技术来增加用户访问某网站或点击某广告的可能——已成为一个重要的公司功能，而Google和其他搜索引擎，通过与公司分享关于如何给网站排序和投放广告的信息，来完善这一功能。

MySpace这类受欢迎的网络社区鼓励自己的成员与公司及其产品成为朋友，这可能是网上消费主义所取得胜利的最出色体现。例如在2006年，有8.5万多人在该网站与丰田公司的Yaris汽车成为朋友，从而高兴地参与了丰田公司为这款新推出汽车组织的促销活动。韦德·劳什（Wade Roush）在《技术评论》发表的一篇文章称：“MySpace可被视为‘个人产品投放’的巨大平台。”他指出：“由于有大量的假‘朋友’存在，再加上用户简介中可以直接嵌入大量现成的歌曲、视频和其他营销手段，这就鼓励了MySpace用户几乎完全以媒体和消费的眼光来定义自己和他人的关系。”《广告时代》杂志将“消费者”选为2007年年度广告代理商，以此凸显网络客户和网络营销商之间界限的模糊。

但是，互联网不仅是一个营销渠道，还是一个营销实验室，为公司提供了史无前例的机会，可以借此了解购物者的动机和行为。由于信息

技术早先的发展，零售企业总是能很熟练地控制自己业务的供应方，但它们一直难以控制需求方——即人们会购买什么，在何地及何时购买。它们一直无法直接影响顾客，尽管它们能直接影响自己的雇员和供应商。广告和促销定位一直不太精确，很令它们沮丧。正如百货业巨头约翰·沃纳梅克（John Wanamaker）100多年前说过的那句名言，“我花在广告上的钱有一半都浪费了，麻烦在于，我不知道浪费的是哪一半”。

互联网正在改变这种现象，它有可能加强公司对消费的控制，因为它为营销者提供了必需的数据，使其能把广告词写得具有精确的个性化色彩，并能对广告词的效果做准确评估，它使沟通和评估都达到了最优化。2006年，国际广告代理商Publicis公司高级经理里沙德·托巴科沃拉（Rishad Tobaccowala）接受《经济学人》采访时，以生动和明确的比喻总结了这一变化。他把传统的广告比作对城市投下的炸弹，而公司并不知道自己炸中了谁、没炸中谁。他说有了网络广告后，公司“可以造好多矛头，并让人们自己来踩上矛头”。

当企业有能力采集和分析关于客户的丰富信息时，恰逢心理学家和经济学家在神经营销这一新学科领域获得了进展。从事神经营销的人可利用脑部扫描图像，来发现能激发购买欲的心理触发因素。2007年，《神经元》杂志发表了一篇有里程碑意义的文章，题为“有关购买的神经预报”。该文章的作者是麻省理工学院、斯坦福大学和卡内基–梅隆大学的一群学者。他们报告说，他们用磁共振成像仪监测了购买者评估电脑屏幕上的产品和价格时的大脑活动。这些研究者发现，通过精确定位购物者在购物的各阶段大脑哪个部分“亮了”起来，即可预测此人对某产品是买还是不买。他们在对结果进一步分析后得出结论：“大脑的活动变化能使人预测购买行为，而且这种能力还可以扩展到其他形式的购买。”《福布斯》杂志称这一研究是商业史上的一个里程碑事件，认为它标志着研究人员首次“观察到人脑在做购买决定时有何变化”。不难看出，我们正在进入一个新的商业时代，而公司在这一时代对我们的选择将有比以往大得多的影响——在我们不知情的情况下。

如同在信息处理的历史上其他常见的情况，公司在网上使用的控制工具有许多是源自军事研究。在“9·11”事件后，美国国防部、国土安全部及其他政府机构开始投资几十亿或至少几亿美元，用于开发数据采集和分析技术，以便能够从网上的数据云雾中获得有价值的情报。例如政府资助了亚利桑那州立大学开发“文体统计学”软件，以便能通过分析措

辞和句法来识别网上文字信息的作者。尽管这项研究旨在“把作者鉴别技术应用于极端主义团体的英语和阿拉伯语论坛上的文字”，但它也可以帮助销售人员了解客户的具体情况，或追踪匿名的产品评论之间的关联。

以上这些并不意味着电脑就要变成一种纯粹的控制技术，它永远有一种双重本性，能把新的权力交给机构，同时也交给个人。我们将继续看到信息技术的发展，而它会削弱中央控制，但在每一次被削弱之后，控制方几乎必定要努力重新施加控制，或是通过法律方法或是通过技术方法。我们在今天已看到这一过程又明显地出现了，因为强大而且高度分权的对等网络（即P2P软件），作为Napster的后继者，正在供人们交换电影、软件及其他大的文件。长期以来，这些不受约束的网络一直是自由意志论者、盗版者和反版权分子活动的王国，并因此在近年来受到一系列官司和警察袭击的困扰，它们现在正在开始把自己变成主流媒体。BitTorrent公司作为这类系统中最受欢迎的一个经营者，在2006年与好莱坞的几家电影公司达成了协议，获准以人们无法非法复制的格式销售对方的电影和电视剧。它随后把自己的网站改成了一个极好的网上商店，要求用户先注册一个账号，同意一长串使用规定，并启用了一个新名称：BitTorrent娱乐网。

经验告诉我们，管理信息处理和流动的最强大工具将不会掌握在普通公民手里，而是掌握在企业和政府手里。正是它们的利益——控制的利益——将最终引导万维电脑的进步和利用。

苏联作家亚历山大·索尔仁尼琴在小说《癌症楼》中写道：“每个人一生要填写无数张档案表。每一张表都包含许多问题。每个人在每张表上对某个问题的回答，就变成一根细小的蜘蛛丝，将他与人事档案管理机构的当地中心永久联系起来。因此，每个人身上都牵着几百根蜘蛛丝，全社会总计有几百万根蜘蛛丝。如果这些蜘蛛丝突然可以用肉眼看见，那么整个天空就像一个蜘蛛网……每个人都永久地意识到自己身上这些看不见的蜘蛛丝，因此会对操纵这些蜘蛛丝的人很自然地有一种尊敬。”

当我们的生活日益变得数字化时，我们身上辐射出去的“蜘蛛丝”正在成倍增加，它的数量远远超过索尔仁尼琴在20世纪60年代末的想象。我们在网上的几乎一切举动都被记录下来，保存在万维电脑的某个地方。我们每读一页文字，每点击一个链接，每看一个视频，每购买一件商品，每做一次搜索，每发一封电子邮件，每在即时通信窗口聊一次

天，实际上都在填一张“档案表”。但与索尔仁尼琴所说的不一样，我们经常意识不到我们正在吐丝结网，也意识不到谁在如何操纵这些蜘蛛网。即使我们意识到自己正受到监视和控制，我们也不在乎。毕竟，我们因互联网带来的个性化得到了好处，它使我们成了更完美的消费者和雇员。我们以得到更多方便为交换，接受了别人对我们更多的控制。这个蜘蛛网是依照尺寸制作的，而我们处在该蜘蛛网之中并非不快乐。

---

[16] 《小块松散组合》简体中文版已于2005年1月由中信出版社出版。——编者注

[17] 意指为物质利益牺牲精神价值。——译者注

第十一章
谁是你的主宰

Google公司的创始人拉里·佩奇和谢尔盖·布林在2004年夏天几乎毁了自己的公司。当时他们接受了《花花公子》杂志的采访，而该杂志在8月初登出了有关这次采访的报道，距Google公司预计在纳斯达克股票交易所上市只有几天。这篇报道令华尔街十分生气，因为它似乎违反了证券交易委员会的禁令，即在首次公开募股前的“静默期”不得擅自披露信息。投资商担心证券交易委员会可能会迫使该公司取消上市，但在Google公司急忙发布了一份经修订的计划书（其中包括那次采访对话的全文）后，证券交易委员会终于批准了它的上市，于是Google公司在8月19日成为一家公开上市的公司。

在喧闹声中被人忽视的是采访本身，它使这两位聪明的年轻数学家——他们即将加入全球最富有和最有权势商人的队伍——的思想和动机，有了令人着迷的一面。在采访快结束时，佩奇和布林谈到自己埋藏最深的野心。他们说，他们并不只是对完善自己的搜索引擎感兴趣。他们真正期望的是把自己的技术与人的大脑相结合。布林解释说：“你会希望获取尽可能多的信息，使自己能分辨什么是最要紧和最正确的。解决方案不是限制你所收到的信息，最终你会希望把全世界的知识都与你的大脑直接相连。”

采访人吃了一惊。他问道：“那是我们能够期望的东西吗？”

布林说：“我希望如此，至少差不多吧。我们可能不会在一台电脑上查找一切信息。”

采访人又追问了一句：“你的目标是把全世界的知识都与我们大脑直接相连吗？”

布林回答说：“尽可能做到吧。我们能让搜索引擎变得越聪明越好，至于它会引导我们走向何方，谁知道呢？但是可以想象会有一个伟大的跳跃，正如从在图书馆找书到上网用Google搜索引擎是一个伟大的跳跃一样。到那时，我们会从今天的搜索引擎，跳跃到让全球的信息都存在头脑里。”

这不是他们两位数学家首次谈论自己想摆弄人脑的愿望，而且也不会是最后一次。事实上，创建一种延伸甚至取代大脑的人工智能，是他们二人经常谈及的主题。硅谷著名的风险投资家史蒂夫·贾维特森（Steve Jurvetson）表示："我每次与佩奇谈起Google公司的未来，他都会说它将变成一种人工智能。"2002年5月，佩奇在他的母校斯坦福大学演讲后回答提问时说，Google公司只有将其搜索引擎完全AI化才能完成自己的使命。他问学生们："你们知道AI是什么意思吗？那就是人工智能。"

佩奇几个月后在斯坦福大学再次演讲时，又重申了自己的目标："终极的搜索引擎将像人一样聪明，或更聪明一些……对我们来说，研究搜索就是研究人工智能的一个方法。"大约在同一时间，布林在接受公共电视频道《新闻时间》采访时解释说："终极的搜索引擎"将类似于电影《2001太空漫游》中会说话的超级计算机HAL。他说："我们现在希望它不会有像HAL那样的漏洞，不会像它那样杀死太空船里所有的人，但那是我们为之奋斗的目标，而且我认为我们已完成了一半。"

2003年7月，布林和佩奇在一次技术会议上更详细地谈到了自己的愿望，即用人工智能使人变得更聪明。一位观众称，布林表示可以用"无线的大脑内装置"来使信息的传递自动化。2004年2月，佩奇在接受路透社采访时说："在更令人激动的方面，你可以想象自己的大脑因Google而得到增强。例如，当你想到某件事时，你的手机就能把答案小声地送入你的耳朵。"

布林在接受《新闻周刊》撰稿人史蒂文·利维（Steven Levy）采访时还谈到了Google公司朝这一终极目标取得的进展。他说："我认为我们与10年前相比，在互联网搜索方面进展很大。那么，我们还能怎么发展呢？当然，如果能把全世界的信息直接输入大脑，或有一个比人脑更聪明的人造大脑，那最好不过了。在那个目标和今天之间，还有很长一段路要走。"戴维·怀斯（David Vise）在《撬动地球的谷歌》[18]（*The Google Story*）一书中也描述了类似的场景。布林说："为什么不改进大脑呢？也许在未来，我们可以把一个微小版本的Google与大脑连接起来。"2006年5月，在伦敦的一次会议上，佩奇再次谈到了Google公司对人工智能的关注。他说："我们想建设终极的搜索引擎，它将通晓世界上的一切事情。"

他们二人对信息技术持一种超验的观点，将其视为克服人脑物理局

限的一种方式，实际上是在表达自己的一种愿望，而那些一心研究人工智能的数学家和电脑科学家长期以来一直有这种愿望。正如戴维·诺布尔（David Noble）在《技术的宗教》（*The Religion of Technology*）一书中所指出的，这种愿望可追溯到17世纪的法国哲学家笛卡儿。正是笛卡儿指出：“身体总是阻碍大脑的思维”，并认为数学是“纯粹理解”的一种典范。这种笛卡儿式的理想一直贯穿于乔治·布尔（George Boole）、阿尔弗雷德·诺思·怀特黑德（Alfred North Whitehead）和艾伦·图灵（Alan Turing）等数学家的研究，而他们在代数逻辑方面取得的突破为现代的二进制电脑奠定了基础。

帕梅拉·麦科达克（Pamela McCorduck）在1979年出版的《能思考的机器》（*Machines Who Think*）一书中写道，人工智能有希望为“我们最重视的若干种人体能力提供一种延伸”。她还引用了麻省理工学院教授爱德华·弗雷德金（Edward Fredkin）的说法：“人工智能是进化的下一步。”丹尼·希利斯——他在平行运算方面的先驱性研究为Google公司的系统扫平了道路——在1992年的一次采访中表示，人工智能可为改正人的智力缺点提供一个方法，可以解决“动物进化成人之前就存在的漏洞”，并导致产生“比我们更先进”的生物。2006年，著名发明家和作家雷·库兹维尔（Ray Kurzweil）在《重新发明人类》一文中预言，人工智能“在21世纪40年代之前将大大超过生物智能”，并导致“世界上的生物物体与机械物体，或现实生活与虚拟现实之间并无区别”。

对我们大部分人来说，鼓吹人工智能的人的愿望——即想把电脑和人合二为一，抹去或模糊人机之间的界限——是令人担忧的。不仅是因为我们在他们的热情中发现一种了令人不安的憎恨人类的观点——希利斯说人的身体是“能走动的猴子”，马文·明斯基（Marvin Minsky）作为麻省理工学院人工智能实验室前主任称人的大脑是“一团血腥的有机物质”——而且还因为我们在他们的追求中感到了一种威胁，它对我们作为自由思考的个人的完整性是一种威胁。甚至比尔·盖茨也认为这一概念是令人不安的，2005年他在新加坡谈到了将人的身体和大脑与电脑直接连接的可能性。他对听众说，他在微软公司的一名同事“总是对我说，‘我做好准备了，给我插上电脑吧’”。盖茨表示自己对这种理念敬而远之，他说：“我不认同他的观点。我乐于让电脑在那边，而我在这边。”

除了对变成由电脑助力的半机械人的前景感到不安外，我们一般还会对这种理念心存怀疑，它似乎是牵强的，甚至是荒唐可笑的，就像某

种想象力过于丰富的科幻小说中的情节。但我们在这一点上与盖茨是有不同意见的。他在新加坡的那次演讲中表示，他相信人和电脑混合是不可避免的，我们在可预计的将来就会受到数字处理器和软件的智能增强。他宣布："我们将会拥有那些能力。"而且证据表明，微软公司和Google公司一样，也想成为发明商用人—电脑界面的先驱。微软公司在2004年获得一项专利，它涉及一种"用人体传输能力和数据的方法及设备"。微软公司在申请该专利时称正在开发一种技术，以人的皮肤为一种新型的电导体或"总线"，可用以连接"一个与单一人体耦合的装置网络"。它还指出："通过让多个人体经物理接触（如握手）而相连，可以延伸这个网络。当两个或更多人体有物理连接时，这些互连的人体即组成一个大的总线，而经由这个总线可传输能力或通信信号。"

微软公司的这项专利说明，许多企业和学术界的研究计划都旨在将人与电脑合并，尤其是让人更充分地融入互联网的运算网。英国政府科学与创新部在2006年发表了一份调查报告，它考察了这类计划中最有希望的几个。该报告的作者证实，人体将注定成为数据传输总线——从而导致"人体平台运算"的兴起。他们还以文件表明，在真实世界与虚拟世界互相融合方面，正在出现迅速的进展。他们写道，新型的"周围环境显示器"有希望使运算"无处不在"，使我们无论走到哪里都被数据和软件包围："在运算无处不在的情况下，数据和处理能力的物理位置是用户看不到的。信息会以透明和背景相关的方式提供给用户。"在10年之内，我们甚至不必用键盘敲击和鼠标点击来向电脑发出指令。将会出现"与电脑连接的新方式，而得到授权的系统会代表我们主动完成（运算）任务，并与时间和地点的瞬间要求有精确的协调"。

研究人员还预计，Google公司创始人的梦想——人脑与互联网直接连接——可在2020年之前实现。那时我们将有可能看到"第一代实用的神经接口在人脑或动物大脑和神经系统与电脑或电脑网络之间，提供一种直接的联系"。在那时，我们将可"仅仅通过思考就与电脑直接产生互动"。这样一种神经接口对有严重残疾的人来说会是一种福音。它可以帮助盲人看到东西，并帮助瘫痪者自主移动。但研究者指出，它的应用范围远远超过医学领域。它还提供了"通过数字介质从外部控制人的行为的可能"。我们也将变成可编程的。

互联网的作用不仅在于将处理信息的机器联系在一起，它还使我们互相联系在一起，并把我们与机器联系在一起，我们的智能也是万维电

脑的能力的一部分，和嵌入软件源代码或微芯片的智能一样。

当我们上网时，我们即成为互联网上的节点。这不仅是一种比喻，它是被超级链接的（网络）结构的一种反映，而这种结构从一开始就定义了互联网及我们对它的使用。互联网以及所有与它连接的装置，不仅是一种对我们的指令做出响应的被动机器，还是一种会思考的机器，尽管迄今为止只是一种早期的思考机器。当我们在网上表达自己的想法和愿望时，它可以主动收集和分析我们的想法与愿望——我们做了什么，访问了什么网页，与谁做了交谈，上传了什么，下载了什么，点击了什么链接，没点击什么链接。网络通过汇集和储存海量的点滴智能，即形成了作家约翰·巴特利（John Battelle）所称的“有关人类意愿的数据库”。当我们在网上花费更多时间，并在网上完成更多商业和社交事务时，这个数据库的范围会扩大、内容会增多。未来的中心事业有可能是，为人和电脑找到利用这一智能仓库的新方法。

2005年11月2日，我们看到了万维电脑的一个未来新用途，因为亚马逊公司在这一天开始悄悄实验一项有奇怪名字的服务：土耳其机器人（Mechanical Turk）。这个名字借自臭名远扬的能下象棋的“自动装置”，它是匈牙利男爵沃尔夫冈·冯·肯佩伦（Wolfgang Von Kempelen）于1770年制造的。这个木制机器外形像一个坐在大机箱前的土耳其魔法师，它能自动而快速地下象棋，用复杂的齿轮和杠杆系统来移动棋子。在维也纳皇宫的首次表演中，它就迅速击败了对手科本茨伯爵，让在场的皇室成员看得十分高兴。有关这个惊人聪明的机器人的消息迅速传开，于是肯佩伦带着它在欧洲各地表演，击败了诸多知名的挑战者，包括拿破仑和本杰明·富兰克林。直到几年之后，这个骗局才被揭穿。原来机箱里藏了一位象棋大师，他用一个磁铁系统来跟踪对手的举动并移动自己的棋子，这个人实际是在模拟一种人工智能。

亚马逊公司的土耳其机器人完成的是一种类似的任务，它把人“藏”在一个软件中，用他们执行电脑不太善于完成的任务。例如，假设程序员在写一个应用软件，其中有一个步骤是识别数字照片中的建筑物——这个任务会让电脑为难，但由人去做却很容易。这位程序员在用土耳其机器人服务时，可以编写几行简单的源代码，从而获取必要的信息。在该软件运行到某个指定时刻的时候，亚马逊公司的网站上会自动贴出一个关于“由人执行任务”的要求，而人们会争着完成这项任务，以换取程序员设定的报酬。

依据亚马逊公司在其网站上的解释，土耳其机器人表明了人与电脑之间不寻常的颠倒关系：“当想到人与电脑的接口时，我们通常认为人是提出要完成的任务的一方，而电脑是完成运算任务并提供结果的一方。假使这个过程倒过来，由电脑软件要求人完成这个任务并反馈结果，那又会如何呢？土耳其机器人就是这么做的，它把人的行为和判断变成了软件中的功能。不是电脑为我们工作，而是我们为电脑工作。就Google公司搜索引擎的运作而言，我们在甚至没有意识到的情况下，也扮演了一种类似的角色。这个搜索引擎的核心部分是网页排序算法，而它是20世纪90年代布林和佩奇在斯坦福大学做研究生时编写的。他们当时发现每当有人从一个网站链接到另一网站时，都是在表达一种判断，宣布他认为另一个网站重要。他们进一步认识到，网上的每一个链接都包含一个人的智能片断，而所有的链接加起来，就包含了海量的智能——事实上，任何一个人的大脑对这些智能都无法加以处理或加工。搜索引擎按链接逐一采集这些智能，并用它们确定所有网页的重要性。一个网站得到的链接点击越多，它的价值就越大。正如约翰·马尔科夫所说，Google公司的软件“系统地利用了人类的知识和对重要事件的判断”。每当我们写下一个链接，或点击一个链接，我们就是在把我们的智能输入Google公司的系统。我们正在使这台机器更加聪明一点，并使布林、佩奇和Google公司的其他所有股东又富了一点。

通过土耳其机器人和Google公司搜索引擎，我们开始看到人脑正与万维电脑的人工大脑合并。在这两项服务中，人都成了机器的附属品。就土耳其机器人而言，我们被列入了一款软件，执行了一个小小的功能，但却不知道更大的目的是什么——就像手工劳动者成为长长的组装线上的螺丝钉。就Google公司搜索引擎而言，我们是在无意识的情况下做了贡献。布林和佩奇已为他们的机器编好了程序，因此可以收集我们留在网上的点滴智能或信息。

随着运算之“云”的增大，当它变得无处不在时，我们会为它输入更多智能，它将用全球定位卫星和微型无线收发器追踪我们在现实世界中的移动，其周密程度恰如今天它追踪我们在网上的点击。随着在网上处理的商业和社交事务日趋多样化，这些软件可采集、储存、分析和利用更多种类的数据。万维电脑将变得更聪明，以至到了无法测量的程度。换言之，我们的智能将开始转入机器，不论我们是否允许在自己的脑袋里嵌入芯片或插座。

电脑科学家正在为互联网设计一种新的语言，它会使其变成表达和交换智慧的更为先进的介质。今天的程序员在设计网页时，只通过有限的选择（如用源代码及标记）来描述文字、图像及其他内容。网络传统的超文本标记语言只注重简单的设计指令，例如指示网络浏览器将一行文字写成斜体，或将其摆在一页的居中位置。新的语言将使编程者前进很多，他们将可使用标记来描述目标（如文字和图片）的含义，以及不同目标之间的联系。例如，对一个人的姓名可以用标记附上他的地址、工作、喜欢什么、不喜欢什么等信息。对一个产品的名称，可以用标记描述它的价格、可提供情况、制造者及与其他产品的兼容性。

软件工程师们相信，这种新的语言将为网上电脑间更具智能的“对话”扫平道路，它将使信息网络成为一个有意义的网络——通常人们称之为“语义的网络”。HTML的发明者蒂姆·伯纳斯－李也是开发其替代物的先驱。2006年，他在苏格兰的国际万维网会议上说：“网络只会变得更具有革命性。20年之后，我们将认为目前阶段为胚胎期。”他预计会有那么一天，“贸易、政府管理及我们的日常生活的过程将通过电脑之间的对话来处理”。

在华盛顿大学的图灵中心（这是一家居领先地位的人工智能实验室），研究人员早已成功地开发了一款软件，它能在最基本的层面“阅读”网页上的句子，并从中判断出含义——而且不需要编程者做任何标记。这种软件叫作“TextRunner”，它可以扫描句子，并识别出单词或短语之间的关系。例如在阅读“Thoreau wrote *Walden* after leaving his cabin in the woods”（梭罗在离开他的林中小屋后写了《瓦尔登湖》一书）时，它会认识到动词“wrote”描述了“Thoreau”和“*Walden*”之间的一种关系。当它扫描更多网页并看到几百或几千个类似的句型结构时，它就会假定“Thoreau”是一名作家，而“*Walden*”是一本书。由于TextRunner阅读的速度太快——在一次测试中，它从9　000万个网页中归纳出10亿个文本之间的关系——它可以迅速地学习，它的开发者将它视为机器阅读的一个很有希望的原型，并将其定义为电脑“对文本做自动的、不受监督的理解”。

1945年，普林斯顿大学物理学家约翰·冯·诺依曼（John Von Neumann）提出了电脑的首个设计计划，这是一种能将应用指令存在自己存储器中的电脑，他的计划成了一切现代数学计算机的蓝图，他的革命性电脑的直接应用是在军事方面——设计核弹和其他弹药，但他从一

开始就知道自己已设计了一种通用技术，一种应用方式尚无法预见的技术。1945年10月24日，他写信给后来任核能源委员会主席的刘易斯·斯特劳斯（Lewis Strauss）说："我相信这种计划中的装置，或它作为首个代表的这一类装置，是如此激进的新产品，以至于只有在投入使用后，它的许多用途才会变得明显。从定义来说，有可能成为最重要应用的是那些我们目前并不认可的应用，因为它们离我们目前的（应用）范围最远。"

在万维电脑的历史上，我们现在又处在一个类似的时刻。我们已制造了它，并正在开始为它编写程序，但我们根本不知道它将被用于哪些用途，但我们可以预计它与诺依曼设计的电脑不一样，因此不会仅仅听从我们的指令就万事大吉，它将向我们学习，并最终将自动编写给自己的指令。

乔治·戴森（George Dyson）是技术历史学家，普林斯顿大学知名物理学家弗里曼·戴森（Freeman Dyson）的儿子，他于2005年10月应邀到Google公司总部参加一个派对并发表演讲，这个派对是为庆祝诺依曼发明电脑60周年而举办的。乔治·戴森后来回忆这次经历时说："尽管有新奇的家具和其他玩具，我仍感到自己走进了12世纪一座正在建造的教堂。每个人都在忙着雕刻石头，好像有一位肉眼看不见的建筑设计师正在指导一切。气氛是欢快的，但空气中弥漫着一种明显的敬畏。"做完致辞后，他与Google公司的一位工程师攀谈起来，他们谈起了Google公司备受争议的计划，即把全球图书馆的内容扫描入自己的数据库。这位工程师告诉他："我们扫描这些书不是让人去读，而是让人工智能去读。"

那次访问Google公司总部的经历为乔治·戴森来了灵感，于是他为网络杂志《*Edge*》写了一篇文章，他指出，我们已到达了电脑运算方面的一个转折点。我们今天使用的电脑是诺依曼发明的，它把一个实体的矩阵元件作为自己的存储器。每个数据片断都存在其中的一个精确地点，有一个独特的地址。软件由一系列指令组成，指令的内容是到规定的地址找到数据片断并加以某种处理。乔治·戴森解释说，这一过程"非正式地表现为'对你在这里发现的东西做这个操作，并把结果送到那里'，一切不仅取决于精确的指令，还取决于对这里、那里和何时的正确定义"。

正如我们今天所知，也正如诺依曼在1945年所预计，电脑这个机器可以通过编程完成各种任务，但它有一个基本的局限：只能按照指令完成操作，它完全依赖编程者发出的指令，因此只能执行编程者能为之想

到和写出指令的任务。正如乔治·戴森所说：“电脑已变得越来越善于提供答案，但仅限于为编程者能问到的问题提供答案。”

这与有生命的系统（如我们的大脑）处理信息的方式非常不同，我们在生活中会耗费大部分的时间和精力，为还没被问到或至少没有被精确地问到的问题计算答案。乔治·戴森解释说：“在现实生活中，找到答案比定义问题更容易。例如，画出一个类似猫的东西较容易，而描述怎样使一个东西十分像猫就比较难。小孩会随意乱画，结果一个像猫的图形就出现了。出现一个解决方案就证明找到了问题，而不是倒过来。”我们如此聪明的原因是，我们的大脑在不知道提问是什么的情况下，一直在提供答案。它们在感知，而不是在计算。

如果要让机器展示或至少模拟这种智能，它就不应受限于一组明确的指令，不应只对一组被严格定义的数据进行处理。它需要摆脱自己的固定存储器，需要失去机器特性，开始像一个生物那样去活动。当互联网本身成为一台电脑时，这种情况就变得可能了。突然间，我们不再只有一组有限的数据精确地放在矩阵元件里，而是拥有了一大堆过量的数据，它们在一块巨大的、无边界的“云”中浮动着。换一个比喻就是，我们拥有了信息的原生浆液，而它正要求得到我们的理解。我们为此需要有像大脑那样能理解事物的软件，而不是诺依曼设计的那种只能按指令行事的计算机软件，因为这种指令正如戴森所写：“只会说‘对下一个出现的那份文件做这个操作’。”

Google搜索引擎和其他旨在从网上采集数据的程序，在我们看来已是这种新型软件的胚胎形态了。Google公司的工程师承认，正如戴森所说，“每一个网络，不管它是神经元的、电脑的、文字的还是理念的，都包含对不需明确定义的问题的解决方案，并正等待我们去发现”。Google搜索引擎的算法早已能很好地从互联网上找到问题的答案，尽管我们提出这些问题时用词并不明确。我们在用Google搜索引擎时，并不总是精确地知道自己想寻找什么，但我们总是能够找到答案。如果万维电脑是一种新型的计算机，那么Google搜索引擎就预示了该计算机要运行的新型软件。

埃里克·施密特说过，Google公司的终极产品，即他“一直想制造的产品”将能不待他发问，就“告诉我应该打哪个字”。换言之，它将在没听到提问时就给出了答案，这种产品将是一种人工智能。用布林的话说，它甚至有可能是“一个比人脑还聪明的人工大脑”。

那我们的大脑怎么办？我们正日益严重地依赖互联网上巨大的信息仓库，以它作为我们记忆的延伸甚至是替代物。在这种情况下，我们的思维方式会改变吗？互联网会改变我们感知自身以及与外界联系的方式吗？当我们把更多智能放入互联网时，我们作为个人会更聪明还是更愚笨？

凯文·凯利在描述万维电脑（他称之为“机器”）的未来时是这样写的：“最使我们吃惊的是，我们将严重依赖机器所知道的东西——关于我们的情况及我们想知道什么。我们早已不想自己记住某一件事，而是觉得用Google搜索引擎去搜索两三次更容易一些。我们越是教这台巨型计算机，它就对我们了解外界承担越多的责任，它将成为我们的记忆装置。然后，它将成为我们的身份。到2015年，许多人一旦用不上这台机器，就会感到自己不是自己了——就好像接受了脑叶白质切除术。”[19]凯利对这一前景持欢迎态度。他认为，让我们的身心浸入一种更伟大的智慧，将标志着我们命运的圆满。他说人类已发现如今自己处于一种新的开端，在这一时刻，“曾经痛苦地四分五裂的心灵，现已开始弥合在一起”。

其他人对我们的前景则不那么乐观。2005年，剧作家理查德·福尔曼（Richard Foreman）在曼哈顿圣马克教堂排演了他的超现实主义戏剧《众神在敲我的头》。这是一部凄凉的作品，描写两名筋疲力尽的伐木工在一片狼藉的文化荒漠——正如剧中一位人物所说，这是一个纸一样薄的世界——中一边徘徊，一边说着含混、不连贯的句子，福尔曼在给观众的一封短信中，介绍了他创作这一“忧伤剧”的灵感。他写道：“我身处西方文化的传统，而它推崇的理想（即我的理想）是个性要有一种复杂、高密度和‘类似于教堂’的结构，体现着受过高等教育并十分独特——即男人或女人心中有一种亲自建立的、整个西方遗产的独特版本。”然而，他担心这种传统正在隐退，正在被抹去，因为我们已变得不是从自己的记忆中获得对世界的更多感知，而是从互联网的数据库中获得对世界的更多感知：“我认为我们大家（也包括我）内心复杂的密度，已被一种新型的自我所代替，而这种自我是在信息过载和‘即时提供’技术的压力下进化出来的。”他的结论是，我们似乎正在变成“大饼一样扁平的人——随着我们轻点鼠标进入巨大的信息网络，我们被摊得又薄又大”。

关于广泛使用互联网对我们的记忆和思维过程的影响，目前尚无权

威的研究，但任何经常上网的人都有可能对福尔曼的说法至少产生一些认同。“上网冲浪”这个常用术语就很好地体现了我们与网上海量信息之间关系的实质——肤浅。1950年，英国生物学家J·Z·扬的一篇演讲——已被收入《科学疑惑和确信》（*Doubt and Certainty in Science*）一书——就雄辩地表示，每当我们开始用一种新工具时，我们的感觉、理念和语言就会发生微妙的变化。他解释说，我们的技术必定使我们发生变化，正如我们必定使技术发生变化一样。我们用以处理物质和能源的工具就是如此，而我们用以处理信息的工具（如地图、钟表和电脑）更是如此。

介质不仅仅传达信息，它还是心灵。它决定了我们能看到什么，以及我们如何看到它。过去500年中占主导地位的信息介质是印刷页，用尼尔·波兹曼（Neil Postman）的话说，它通过强调“逻辑、顺序、历史、阐述、客观、公正和纪律”塑造了我们的思维。互联网作为我们新的普遍介质，它的强调点是完全不同的，它强调即时、同步、偶然性、主观、可自由支配，尤其是速度，它不鼓励人们停下来对事物做深刻思考，并在我们的记忆中创造知识的“厚重宝库”。正如凯利所说，“即使用Google搜索两三次也会比我们用大脑记忆容易得多”。当我们在网上从一个链接迅速跳转到另一个链接时，我们似乎是被导引着穿越“数据的时空”。

而这就是人们设计互联网这一商业系统所要促进的行为。（用神经学的术语说）我们就是互联网的突触，我们点击的链接越多，看的网页越多，做的交易越多——我们作为突触发亮得越快——网络收集的智能就越多，创造的经济价值就越多，收获的利润也就越多。我们在网上感到自己是“扁平的人”，因为那就是分配给我们的角色。万维电脑和为它编程的人没有兴趣让我们展示“经过深刻进化的个性的厚重和多层次密度”（这是理查德·福尔曼的话），而是希望我们成为极有效率的数据处理器，以及知识机器（它的机制和目的我们都不理解）上的螺丝钉。随着互联网的能力、范围和实用性的扩大，它最具有革命性的后果可能不是电脑开始像我们一样思考，而是我们将开始像电脑一样思考。随着我们的大脑通过逐一的链接被训练成去做“对你在这里发现的东西做这个操作，并把结果送到那里”，我们的意识将变得越来越薄而平坦。我们正在建设的人工智能可能最后被证明是我们自己的智能。

在100年前，那些参加了木星人协会的电厂经理和电气工程师，均

将自己视为完美新世界的建筑师。在他们看来，上帝是“伟大的电工”，用肉眼不可见但却是全能的幽灵使宇宙充满活力。他们在完成自己工作的同时，也在完成上帝的工作。上帝的意图就是他们的意图，这些木星人声称：“电的理念就是，让全世界的人通过一个体现同志关系的组织联合在一起。”

许多正在建造21世纪宏大运算网的电脑科学家和软件工程师，对于自己的工作都有一种共同的重要感及行善感。只是比喻已经变了，上帝不再是伟大的电工，他已变成伟大的程序员。宇宙不是由一个神秘幽灵释放出来的，它是一台电脑的逻辑输出。2006年，麻省理工学院教授塞思·劳埃德（Seth Lloyd）在《为宇宙编程》（*Programming the Universe*）一书中写道：“宇宙一诞生就开始运算了。生命、语言、人类、社会、文化——这一切的存在全是由于物质和能源有处理信息的内在能力。”2006年，查尔斯·塞费（Charles Seife）在《解码宇宙》（*Decoding the Universe*）一书中宣称：“一切生物都是处在某一水平上的信息处理机器。在某种意义上，宇宙作为一个整体就像一个巨大的信息处理器——一台计算机。”

我们的过去和我们的命运都是以软件源代码编写的，而现在，当全球的电脑已互联成一台计算机时，我们终于得到了完善该源代码的机会，或至少是诱惑。

---

[18] 《撬动地球的谷歌》简体中文版已于2006年9月由中信出版社出版。——编者注

[19] 令人不安的是，凯利对人们日益依赖电脑的描述，即使是无意的，也很像寄邮包炸弹的罪犯——西奥多·卡钦斯基（Theodore Kaczynski）在其臭名昭著的宣言中的一段话。卡钦斯基写道：“当电脑变得越来越聪明之时，人们会让电脑为自己做更多的决定，这仅仅是因为电脑做的决定比人做的决定效果更好。最终，人们可能会达到这样一种阶段：保持系统运转需要做的决定过于复杂，人们已无法聪明地做出这种决定。在那个阶段，电脑将在实际上控制一切。人们将无法把电脑关掉，因为他们对电脑已过于依赖，关掉电脑就等于自杀。”在卡钦斯基看来，这是一场令人害怕的噩梦；而在凯利看来，这是一种乌托邦式的场景。

后记
火焰和灯丝：一直被重构的世界

人类最伟大的发明之一，同时也是最不起眼的发明之一：烛芯。我们不知道是谁在几千年前首先认识到，火可以在用布拧成的烛芯顶端被隔离，而且烛芯可通过毛细作用吸取蜡或油而持续燃烧。但是这个发现，正如施菲尔布施在他关于照明系统历史的著作《不再抱幻想的夜晚》（*Disenchanted Night*）中所写，“在人工照明的发展史上，具有与轮子在交通史上一样的革命性质”。烛芯驯服了火，使人能精确和有效率地使用火，其效率远远优于木火炬或一把树枝的燃烧效率，它在这一过程中，还帮助人类适应了家庭生活。我们很难想象人类文明靠火炬能发展到今天的地步。

烛芯还是一个被人类使用了很久的发明。从几千年前到19世纪，它一直是人类主要的照明技术。它在19世纪首先被无烛芯的煤气灯部分取代，然后又在更大程度上被爱迪生发明的白炽灯（内有白热的金属灯丝）取代。与火焰照明相比，灯泡更干净，更安全，也更有效率，因此全球的人们都乐于将它用于家庭和办公室照明。电灯虽有许多实际的好处，但也为人们的生活方式带来了微妙和未预计到的变化。从前，壁炉、蜡烛及油灯一直是家庭的重要物品。正如施菲尔布施所说，火是“家的灵魂”。那时家人们会在晚上聚拢在壁炉旁，在摇曳的火焰旁边聊着白天的事情，或以其他方式共同打发时光。电灯和中央暖气使这一悠久传统逐渐瓦解，家人们在晚上会更多地待在不同的房间里，独自学习、看书或工作。每个人都有了更多的私密时间，以及更大的自由度，但家庭的聚合力已经减弱了。

电灯是冷静和稳定的，缺乏火焰的那种诱惑力，它不具有迷惑力或令人心旷神怡，只有功能性的作用，它把光明变成一种工业商品。1944年，一位德国人在晚上遇到空袭时被迫只用蜡烛而不能开电灯。他被蜡烛和电灯的差异所打动，于是在日记中写道：“我们注意到，在蜡烛‘昏暗’的光线下，物体有一种不同的、更鲜明的轮廓，一种‘真实’的特性。但在电灯光之下，这一特性消失了；物体（似乎）更清晰了，但实际上显得平了。电灯带来太多的光明，使物体失去了主干部分、外形、内容

——总之，失去了本质。”

烛芯产生的火焰对我们仍有吸引力，我们有时会点起蜡烛，以制造一种浪漫或令人镇静的气氛，或是纪念一个特殊的日子。我们有时会买一些工艺装饰灯，它们的底座像火烛，点亮后效果是火焰状的，但我们已无法体会电灯诞生之前靠火照明的生活是什么样子的。记得那种生活的人已为数不多了，而当他们去世时，人类将不再拥有对那种无电灯生活的记忆。到21世纪末时，人类将不再拥有对没有电脑和互联网的生活的记忆，我们将是带走那种最后记忆的人。

所有的技术变革都是涉及两代人的变革，一种新技术的全部力量和后果，要等经历过它的第二代人长大成人并开始将落伍的父母挤到一边时，才完全释放出来。当老一代人去世时，他们将带走对旧技术的最后记忆，而后人们将只记住新技术。技术就是这样逐步发展的，总是造成一种假象，好像我们今天的进步是理所当然的。

图书在版编目（**CIP**）数据

大转换：重连世界，从爱迪生到Google/（美）卡尔著；闫鲜宁，张付国译. —2版. —北京：中信出版社，2016.3
书名原文：The Big Switch: Rewiring the World,from Edison to Google
ISBN 978–7–5086–5742–4
I. ① 大… II. ①卡… ② 闫… ③ 张… III. ① 网络经济 - 研究 IV. ① F062.5
中国版本图书馆CIP数据核字（2015）第293421号
The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google by Nicholas Carr
Excerpt from “All Watched Over by Machines of Loving Grace” from The Pill Versus the Springhill Mine Disaster by Richard Brautigan.
Copyright © 1968 by Richard Brautigan. Reprinted by Permission of Houghton Mifflin Company.
Copyright © 2008 by Nicholas Carr
Published by arrangement with The Sagalyn Literary Agency
Simplified Chinese translation copyright © 2016 by CITIC Press Corporation
ALL RIGHTS RESERVED

大转换：重连世界，从爱迪生到**Google**
著者：［美］尼古拉斯·卡尔
译者：闫鲜宁
校译：张付国
策划推广：中信出版社（China CITIC Press）
出版发行：中信出版集团股份有限公司
（北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编100029）
（CITIC Publishing Group）
电子书排版：张明霞